

RONALDO SAWADA VIEGAS

**AUDITORIA AMBIENTAL DE CONFORMIDADE: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE
CONDUÇÃO PARA USINAS TERMELÉTRICAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Título
de “Mestre” em Engenharia de Produção.

Orientador: Paulo Maurício Selig, Dr.

FLORIANÓPOLIS

1997

RONALDO SAWADA VIEGAS

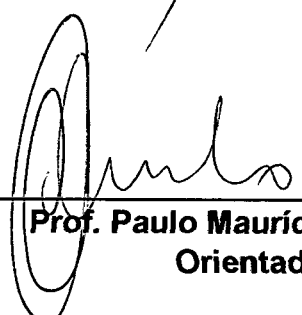
**AUDITORIA AMBIENTAL DE CONFORMIDADE: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE
CONDUÇÃO PARA USINAS TERMELÉTRICAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de "Mestre", Especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.



**Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do PPGEP**

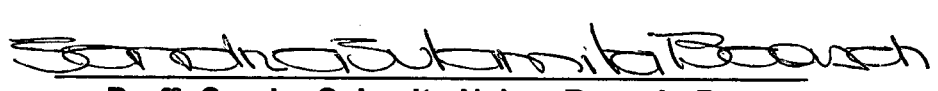
Banca Examinadora:



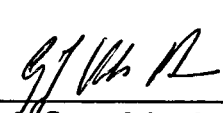
**Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Orientador**



**Prof. Ricardo Luis Scherer, M. Sc.
Co-Orientador**



**Profª. Sandra Sulamita Nahas Baasch, Dra.
Membro**



**Prof. Gregório Jean Varvarkis Rados, Ph.D.
Membro**

***Dedico este trabalho as três mulheres de
minha vida: minha esposa, minha tia Filó e
minha mãe.***

Agradecimentos

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e, em especial:

- Ao amigo, professor e orientador Selig, pela objetiva orientação, contribuição e paciência;
- Ao amigo Possamai, pelas sugestões valiosas que orientaram o desenvolvimento deste trabalho;
- Ao Prof. Scherer, pela valiosa contribuição e colaboração;
- Aos componentes da Banca Examinadora Prof^a. Sandra Sulamita e Prof. Gregório Varvakis, pelas valiosas correções e sugestões, que muito engrandeceram este trabalho;
- Ao colega José Maioral, pela colaboração na pesquisa de campo;
- A colega Christianne Coelho, pelo auxílio prestado;
- Ao Governo do Estado de Rondônia, pelo auxílio financeiro;
- Aos colegas e amigos do Instituto de Criminalística, principalmente, aos amigos Pedro Carvalho, Fernando, João Herrmann e Gilmar, pelo apoio nesta caminhada;
- Aos amigos Paulo, Fabiana, Ana, Marisa e Wudson, pelo apoio no decorrer deste trabalho; e
- A minha esposa Janne, pela compreensão e auxílio neste trabalho.

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE QUADROS	VIII
RESUMO.....	IX
ABSTRACT	X
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVAS DO TRABALHO	3
1.2 OBJETIVO DO TRABALHO.....	6
1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	7
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA	8
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	9
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	10
2.1 CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES	10
2.2 OBJETIVOS DA AUDITORIA AMBIENTAL.....	13
2.3 CATEGORIAS DE AUDITORIAS AMBIENTAIS.....	16
2.3.1 Auditoria de Conformidade	17
2.3.1.1 Quanto à Execução	19
2.3.1.2 Quanto à Frequência.....	20
2.4 ELEMENTOS DA AUDITORIA AMBIENTAL	20
2.5 CRITÉRIOS DE AUDITORIA AMBIENTAL.....	24
2.6 METODOLOGIAS DE AUDITORIA AMBIENTAL	24
2.6.1 Metodologia Convencional.....	25
2.6.2 Metodologia de Auditoria Segundo a NBR ISO 14011	31
2.7 INSTRUMENTOS DA AUDITORIA AMBIENTAL.....	33
2.7.1 Protocolo de Auditoria.....	33
2.7.2 Avaliação das Evidências da Auditoria	35
CAPÍTULO 3: ASPECTOS AMBIENTAIS EM UTE'S.....	38
3.1 INFORMAÇÕES BÁSICAS	38
3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS DA OPERAÇÃO	41
3.2.1 Fontes de Poluição de uma UTE.....	42
3.2.1.1 Emissões da Chaminé.....	44
3.2.1.2 Efluentes Líquidos.....	46
3.2.1.3 Resíduos.....	48

3.2.1.4 Impacto Visual, Ruídos, Vibrações, Calor e Odores	48
CAPÍTULO 4: CRITÉRIOS BÁSICOS E OPCIONAIS DE AUDITORIAS DE CONFORMIDADE EM UTE'S.....	50
4.1 INTRODUÇÃO	50
4.2 CRITÉRIOS BÁSICOS.....	50
4.2.1 <i>Legislação Federal e Estadual</i>	52
4.2.1.1 Auditoria de Conformidade e o EIA	53
4.2.1.2 Auditoria de Conformidade e o Licenciamento	53
4.2.1.3 Auditoria de Conformidade e os Padrões de Emissão	54
4.2.1.4 Auditoria de Conformidade e o Monitoramento Ambiental.....	55
4.2.1.5 Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)	56
4.3 CRITÉRIOS OPCIONAIS	58
CAPÍTULO 5: PROPOSTA DA METODOLOGIA ESPECÍFICA	59
5.1 MÉTODO DE TRABALHO	59
5.2 LIMITES DA METODOLOGIA PROPOSTA	61
5.3 PROPOSTA DA METODOLOGIA.....	62
5.3.1 <i>Considerações Básicas</i>	62
5.3.2 <i>Roteiro de Aplicação da MA</i>	63
5.3.3 <i>Fluxograma da Metodologia Adaptada</i>	66
CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES E SUGESTÕES	69
6.1 CONCLUSÕES FINAIS.....	69
6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	74
ANEXOS.....	76
ANEXO I - HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DAS AUDITORIAS AMBIENTAIS.....	77
ANEXO II - LEGISLAÇÕES E REGULAMENTOS SOBRE AUDITORIAS OBRIGATÓRIAS	82
ANEXO III - CLASSIFICAÇÃO DAS AUDITORIAS AMBIENTAIS	84
ANEXO IV - EMENTAS DAS LEGISLAÇÕES, REGULAMENTOS E NORMAS TÉCNICAS.....	98
ANEXO V - QUESTIONÁRIOS DA METODOLOGIA ADAPTADA	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
BIBLIOGRAFIA	123

Listas de Figuras

<i>Figura 1.1 - Ilustra o tipo de auditoria ambiental, objeto do presente estudo, de acordo com as classificações identificadas no anexo III</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2.1 - Ilustra a inter-relação entre os elementos de auditoria - adaptado de Cavalcanti (1995).....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.2 - Fases e etapas de um processo típico de auditoria (Greeno et alli (1987), IPT (1996), modificados).....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2.3 - Procedimentos básicos de Auditoria Ambiental, adaptada da norma NBR ISO 14011.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3.1 - Etapas do processo da geração convencional utilizando turbina a vapor.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3.2 - Principais fontes de poluição de uma UTE - Adaptação de ELETROSUL (1990).....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 5.1 - Ilustra o método de trabalho do tipo pesquisa-ação.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 5.2 - Ilustra as atividades preliminares.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 5.3 - Continuação das atividades de preliminares.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 5.4 - Ilustra as atividades de Campo e atividades finais da auditoria.....</i>	<i>68</i>

Listas de Quadros

<i>Quadro 2.1 - Atividades de Pré-Auditoria</i>	<i>27</i>
<i>Quadro 3.1 - Características dos Combustíveis</i>	<i>41</i>
<i>Quadro 3.2 - Aspectos significativos dos processos tecnológicos em UTE's.</i>	<i>47</i>
<i>Quadro 4.1 - Matriz Legislação.....</i>	<i>57</i>

Resumo

A auditoria ambiental tem por finalidade básica verificar o atendimento à legislação, regulamentos e políticas relativas à proteção do meio ambiente, ou seja, ao conjunto de exigências ou requisitos ambientais.

O presente trabalho de pesquisa tem por objetivo propor uma metodologia específica de condução de auditoria ambiental de conformidade para Usinas Termelétricas a Vapor, que utilizam combustíveis do tipo convencional, exceto o nuclear.

Para isso, inicialmente são estabelecidos os conceitos teóricos da auditoria ambiental, critérios e metodologias de aplicação. Em seguida são identificados os aspectos ambientais das Usinas Termelétricas a Vapor, sistematizando estes com os critérios legais aos quais uma Usina Termelétrica está sujeita. Por fim, sugere-se uma metodologia específica de auditoria de conformidade para Usinas Termelétricas.

Abstract

Environmental auditing has as its basic purpose the verification of the fulfilment of laws, regulations and policies related to environmental protection, that is, the compliance with the set of environmental requirements.

This research work is aimed at the formulation of a specific methodology to conduct environmental compliance auditing in thermal power plants that use conventional types of fuel, with the exception of nuclear power plants.

The theoretical concepts of environmental auditing are initially established, together with the criteria and application methodologies. Next, the main environmental aspects of thermal power plants are identified and compared with the legal criteria which a thermal power plant is subject to. Finally, a specific compliance auditing methodology applicable to thermal power plants is proposed.

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

A auditoria ambiental tem evoluído rapidamente desde a década passada como uma disciplina projetada para prover informações à alta gerência. Sua finalidade básica é a verificação de conformidades com regulamentos legais e políticas internas, relativas aos efeitos ambientais decorrentes dos processos tecnológicos de uma organização de produção.

Barros et alli (1993) e IPT (1996) concordam que historicamente a adoção de auditorias ambientais deu-se inicialmente por organizações americanas, pressionadas pela conscientização da sociedade que passou a acionar os Poderes Legislativo e Judiciário, exigindo Leis e denunciando judicialmente por danos, as indústrias que, de alguma forma prejudicavam o meio ambiente. O anexo I descreve uma abrangente evolução histórica da aplicação das auditorias ambientais.

Tanto na Europa, quanto nos Estados Unidos e Canadá a auditoria ambiental é realizada de maneira voluntária, tornando-se eventualmente compulsória na hipótese de riscos significativos associados às atividades da empresa, ou sua forma de gestão (Tibor & Feldman, 1996).

A Câmara Internacional do Comércio (ICC) acredita que a auditoria ambiental é principalmente uma ferramenta a ser amplamente adotada por iniciativa da empresa, tendo em vista os benefícios advindos da auto-verificação com base na gestão empresarial responsável e nos objetivos da sua gestão ambiental (ICC, 1989).

No contexto nacional existe uma tendência de se introduzir a auditoria ambiental como ferramenta de “gestão ambiental pública”, através da obrigatoriedade legal. Os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e no município de Santos, já possuem legislações específicas tornando as auditorias obrigatórias para empresas e entidades que gerem significativos

impactos ao meio ambiente (Malheiros, 1995). O anexo II descreve sinteticamente estas legislações e regulamentos sobre auditorias ambientais obrigatórias.

Seguindo esta tendência, Malheiros (1995) ainda relata que tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei Federal nº3.160, em seu segundo substitutivo, que estende a obrigatoriedade em todo território nacional, estabelecendo a periodicidade das auditorias e publicação de resumo do relatório em jornais de grande circulação nacional e regional.

O setor químico e petrolífero já utilizam esta ferramenta desde a década de 70, o Setor Elétrico, exceto por algumas iniciativas de empresas americanas, começou a utilizar auditorias ambientais no final da década de 80.

No Canadá, alguns documentos foram desenvolvidos pela Environmental Protection Service (EPS), relacionados com as provisões do Canadian Environmental Protection Act (CEPA) para o Steam Electric Power Generation (SEPG). Estes visavam mitigar ou eliminar os efeitos ambientais de unidades geradoras de energia elétrica, através de ferramentas gerenciais como a monitoração e auditoria ambiental (EPS, 1989).

Na Comunidade Européia desde 1995, a National Power está testando voluntariamente a adoção de programas de auditoria ambiental com o objetivo de garantir conformidades com a legislação e políticas da companhia. É um programa piloto que está sendo realizado desde 1995 na usina termelétrica à carvão mineral "Drax", localizada na Inglaterra (National, 1995).

Nos EUA a empresa energética americana Western Area Power Administration tem utilizado programas de auditoria e monitoramento desde de 1978, inclusive a partir de 1989 tem publicado declaração ambiental anual das unidades em operação (Sato, 1991).

Ressalta-se que alguns estados americanos, encorajam a adoção voluntária de auditorias ambientais de conformidade para unidades de geração de energia elétrica. Estes estados asseguram que esta iniciativa não

resultará numa auto-fiscalização das não conformidades, e conseqüente punição pelo órgão responsável (Makansi, 1995).

Na Argentina a empresa energética Central Puerto S.A., desde que foi privatizada em 1992, vem utilizando voluntariamente programas de auditorias ambientais internas objetivando garantir o cumprimento da legislação (Choren, 1996).

No contexto brasileiro, talvez pela própria indefinição conjuntural do Setor Elétrico, este instrumento ainda não é utilizado, apesar de já existir uma proposta abrangente de diretrizes ambientais que orientam a introdução de novos mecanismos para o bom gerenciamento ambiental.

1.1 JUSTIFICATIVAS DO TRABALHO

O Setor Elétrico brasileiro vem passando por profundas mudanças institucionais nesta década, que vão desde o contexto da expansão do sistema elétrico, através da abertura para o capital privado, até a inserção da variável ambiental.

Ao tratar da expansão e modernização dos sistemas de suprimento de energia elétrica, o Plano 2015 incorpora como um dos principais condicionantes da decisão, as questões ambientais associadas à implantação e operação dos empreendimentos de geração e transmissão (ELETROBRAS, 1993).

Logo, ao se realizarem auditorias ambientais na fase operacional dos empreendimentos de geração em operação, os dados coligidos seriam informações de qual o grau de conformidade entre o previsto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o realizado.

É nesse tratamento explícito que a auditoria ambiental, neste estudo aplicado a Usinas Térmicas a vapor, surge como um instrumento capaz de fornecer sustentação e subsídio para antigos e novos empreendimentos, respectivamente.

Noutro documento publicado pela ELETROBRAS, em 1990, denominado de Segundo Plano Diretor de Meio Ambiente (II PDMA), configura a postura geral do Setor Elétrico no trato das questões ambientais. Salienta-se que este documento é perfeitamente compatível com a Lei nº6.938/81 - Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) -, suas reformulações e legislação complementar.

No II PDMA, além das diretrizes gerais, estão descritas as diretrizes setoriais para cada tipo de empreendimento (Hidroelétricas, Linhas de Transmissão, Termelétricas, entre outros), e são baseadas na premissa do aprendizado contínuo, isto é, cada versão do Plano Diretor deve ser entendida como uma etapa desse processo contínuo de planejamento, principalmente, através da observação do "comportamento ambiental" dos empreendimentos em operação.

Neste cenário apresenta-se algumas das principais diretrizes ambientais para usinas termelétricas a carvão mineral - o II PDMA não se refere diretamente às usinas que utilizam gás natural e óleo combustível nas diretrizes setoriais - a saber:

- Na operação deverá ser avaliado o desempenho dos equipamentos anti-poluentes e dos programas ambientais, tendo como referência os dados fornecidos pelo sistema de monitoramento ambiental, introduzindo-se correções que se fizerem necessárias para atender padrões de qualidade propostos para a área em questão;
- As avaliações indiretas dos efeitos ambientais, realizadas através de observações de mudanças na flora e fauna, em locais não monitorados, devem ser auxiliares contínuos à adequação do programa de monitoramento;
- Pela própria dinâmica dos fenômenos sociais e físico-bióticos, os programas implantados devem ser objeto de

monitoramento e controle, com vistas à revisão periódica, ao longo da vida útil do empreendimento;

- Finda a vida útil da usina ou determinado o fechamento da instalação por qualquer motivo, deve ser apresentado ao órgão de controle ambiental um plano de paralização, abrangendo a recuperação final das áreas de depósito dos resíduos sólidos e a recuperação paisagística do entorno da usina; e
- A implantação de uma rede de monitoramento deve ser feita em consonância com o órgão competente de controle ambiental de forma a ter certeza de que os níveis de poluição acarretados pela geração térmica estão de acordo com os limites recomendados. Este sistema deverá, principalmente, identificar o grau de poluição causado pelos efluentes sólidos, líquidos e gasosos.

Com o acima descrito percebe-se a importância da aplicação de instrumentos que possibilitem fornecer a gerência da usina, dados tratados e interpretados sobre os aspectos ambientais resultantes da operação destes empreendimentos.

// A auditoria ambiental seria este instrumento, pois, através da comparação dos dados coletados pelos programas de monitoramento com os padrões legais permitidos, poderia fornecer subsídios para um bom gerenciamento de uma usina termelétrica. //

Outra justificativa da utilização desta ferramenta é a tendência da obrigatoriedade da realização de auditorias ambientais periódicas em usinas termelétricas.

Alguns estados brasileiros e em suas respectivas capitais, como o Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, já possuem legislação específica obrigando as usinas térmicas a realizarem auditorias ambientais periódicas, visando auxiliar as atribuições do Setor Público de fiscalização,

inclusive com publicação obrigatória de declaração ambiental ou resumo do relatório de auditoria. O anexo II apresenta de forma sucinta as legislações e projeto de lei que preceituam o assunto.

A justificativa pela tendência da obrigatoriedade ou pelas diretrizes ambientais do Setor, podem, futuramente, até mesmo pela propensa privatização das unidades de geração, serem uma única justificativa, já que Machado (1996) relata a possibilidade da utilização da auditoria ambiental como um instrumento da PNMA.

1.2 OBJETIVO DO TRABALHO

Baseado na necessidade existente da aplicação de auditorias ambientais em usinas termelétricas, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma metodologia específica de condução aplicável a Usinas Termelétricas Convencionais a Vapor (UTE), de forma a verificar e garantir a observância dos critérios legais (legislação federal, estadual e municipal).

Para alcançar este objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- ⇒ Caracterizar os fundamentos teóricos da auditoria ambiental, critérios e metodologias de aplicação;
- ⇒ Identificar as principais fontes de poluição de uma UTE; e
- ⇒ Identificar a legislação vigente no país relativa aos padrões de emissões das principais fontes de poluição de uma UTE na fase operacional.

1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O trabalho em discussão apresenta as seguintes limitações:

⇒ Face ao objetivo geral, apenas um tipo de auditoria ambiental será estudado: auditoria de conformidade. Pois não é intenção esgotar o assunto sobre os diversos objetivos, classificações e tendências de uma auditoria ambiental;

⇒ O estudo é delineado para a adoção voluntária de programas internos de auditorias de conformidade, visando fornecer subsídios para o gerenciamento interno dos empreendimentos termelétricos. A figura 1.1 ilustra a limitação do presente trabalho baseada no estudo teórico prévio descrito no anexo III;

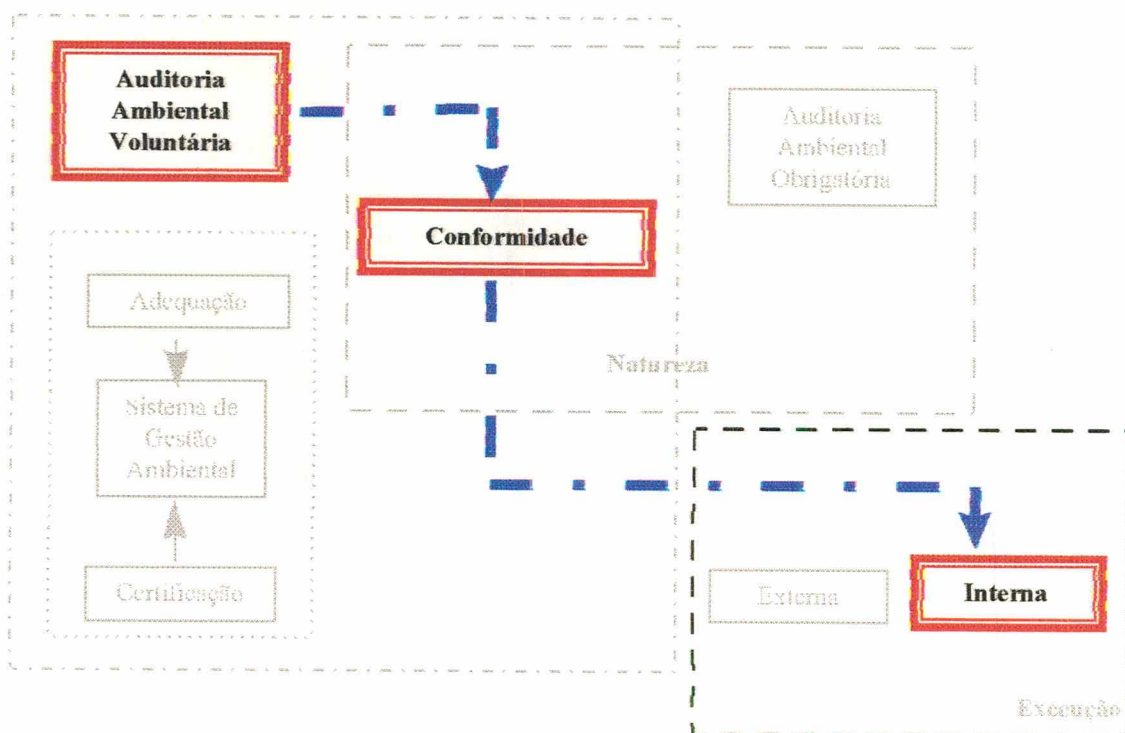


Figura 1.1 - Ilustra o tipo de auditoria ambiental, objeto do presente estudo, de acordo com as classificações identificadas no anexo III.

⇒ Estuda somente as unidades geradoras de energia elétrica do tipo Usina Termelétrica a vapor, que utiliza combustível fóssil (gás natural, carvão mineral e óleo combustível), fundamentado no atual parque gerador e futura expansão prevista no Plano 2015; e

⇒ Indefinição da conjuntura institucional do Setor até a data de fechamento da dissertação (junho/97), já que existem fortes tendências de desregulamentação e privatização.

Finalizando, não é intenção fazer a aplicação da metodologia proposta, mas sim apresentá-la a auditores ambientais e especialistas da área, buscando uma opinião técnica sobre a adequabilidade da referida metodologia específica para aplicação em UTE's na fase operacional.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Tendo em vista a escassez de trabalhos de pesquisa abordando auditorias ambientais no Setor Elétrico, escolheu-se as Usinas Termelétricas Convencionais pelos seguintes motivos: tendência de expansão deste tipo de geração, acessibilidade dos Estudos dos Impactos Ambientais e respectivos Relatórios, e UTE's propriamente ditas para adequabilidade deste instrumento gerencial.

Para a consecução do objetivo geral proposto para a pesquisa, utilizou-se um método de trabalho do tipo pesquisa-ação, fundamentado em:

- Pesquisa bibliográfica, envolvendo revisão na literatura sobre auditorias ambientais, metodologias de auditorias ambientais, fontes de poluição de UTE's e legislação específica às fontes de poluição; e
- Pesquisa de campo.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Conforme metodologia da pesquisa, primeiramente faz-se o entendimento dos conceitos de auditoria ambiental, o que é apresentado no Capítulo 2, evidenciando as classificações de auditoria de conformidade, seguido dos elementos, dos critérios e das metodologias de condução.

No Capítulo 3, demonstra-se os aspectos ambientais significativos do processo tecnológico de uma UTE. Para isso, apresenta-se de forma resumida a operação e os produtos finais decorrentes, assim como os impactos provenientes.

O Capítulo 4 apresenta os critérios básicos (legislação ambiental específica vigente e diretrizes do Setor Elétrico) e opcionais para realização de auditorias de conformidade em UTE's. Foram relacionados conforme as fontes significativas de poluição descritas no Capítulo 3.

No Capítulo 5, é apresentado a metodologia específica de condução de auditoria de conformidade aplicável a UTE's.

O Capítulo 6 apresenta as principais conclusões e sugestões advindas do presente trabalho.

Finalmente, complementa-se este trabalho com cinco anexos:

- Anexo I - é um complemento do histórico da evolução das auditorias ambientais;
- Anexo II - apresenta as leis e regulamentos específicos de auditoria ambiental no Brasil;
- Anexo III - descreve as diferentes classificações de auditorias ambientais;
- Anexo IV - é composto pelas ementas dos critérios de auditoria identificados no quadro 4.1; e
- Anexo V - é constituído pelos questionários da Metodologia Adaptada.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES

Greeno et alli (1987) relatam que o conceito de auditoria ambiental é relativamente novo. Conseqüentemente, continua tendo muitas interpretações. O objetivo deste tópico é levantar as possíveis definições através de pesquisa bibliográfica recente, com o propósito de formar um conceito atual e abrangente para o termo auditoria ambiental.

O dicionário AURÉLIO (1995) define o termo “auditoria” como sendo um exame analítico e pericial que segue o desenvolvimento das operações contábeis, desde o início até o balanço.

Barata (1995) sendo mais específica, define “auditoria” como um exame e/ou avaliação independente, relacionada a um determinado assunto por especialista no objeto de exame, que faça uso de julgamento profissional e comunique o resultado aos interessados (clientes). Pode ser restrita aos resultados de um dado domínio, ou estendida aos aspectos operacionais, de decisão e controle. O objeto de auditoria (finanças, qualidade do processo, meio ambiente, etc.) define o tipo de auditoria realizado, que deve contar com a aptidão técnica e a ética dos auditores. Contudo, não é objeto de auditoria, o fornecimento de soluções para as não conformidades detectadas.

Uma outra colocação do termo reflete que uma auditoria dependerá do exame e da avaliação dos dados coligidos e documentados ao longo do tempo, isto é, abrangendo um determinado tempo “*anterior*”, como, também, a “*realidade atual*”. Não deve-se confundir auditoria com inspeção,

pois esta última, caso não existam dados monitorados procurará levantá-los, objetivando a verificação da realidade atual (Machado, 1996).

Um levantamento bibliográfico de normas nacionais e internacionais de diretrizes ambientais revela uma grande variedade de definições e requisitos para o termo “auditoria ambiental”. Por vezes, a auditoria ambiental é confundida com consultoria ambiental ou com inspeção. A seguir são apresentadas algumas das definições mais usuais.

A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) define auditoria ambiental como: qualquer avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva, realizada por entidade regulamentada das operações e práticas de uma instalação, relacionadas com o atendimento dos requisitos ambientais (EPA, 1986).

O Órgão do Meio Ambiente do Canadá - Environmental Canadian- define auditoria ambiental como avaliações internas efetuadas por empresas ou agências governamentais a fim de verificar sua conformidade com as exigências legais, assim como com as suas próprias políticas e normas internas (Thé, 1996).

A Confederação de Indústrias Britânicas (CBI) conceitua auditoria ambiental como um exame sistemático das interações entre algumas operações de negócios e seu ambiente circundante. Isto inclui todas emissões para a atmosfera, terra e água; obrigações legais; efeitos na comunidade vizinha, paisagem e ecologia; e a percepção pública das operações da companhia na área de sua instalação (Amaral, 1992).

A Câmara Internacional do Comércio (ICC) define auditoria ambiental como uma ferramenta de gerência que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva do desempenho de uma organização, do seu sistema de gerência e de equipamentos destinados à proteção do meio ambiente com os seguintes objetivos: a) facilitar o controle do gerenciamento sobre as práticas ambientais, e b) avaliar o cumprimento de

políticas ambientais da companhia, incluindo a observância da legislação ambiental existente (ICC, 1989).

A White Martins apud Barata (1995), conceitua as auditorias ambientais como avaliações efetuadas pelas empresas para verificar o grau de conformidade com exigências internas e governamentais, bem como a eficiência do sistema de gerenciamento da prevenção de perdas implantado na empresa ou na planta auditada. O foco central do programa prevencionista é a identificação dos perigos e o gerenciamento de riscos a estes associados. O perigo é definido como sendo uma condição física ou química, capaz de causar um evento indesejável. E risco como sendo a razão entre o perigo e as medidas mitigadoras.

No Brasil, desde a década de 80 já existem Legislações Estaduais, inclusive um Projeto de Lei tramitando no Congresso Nacional, obrigando a realização de auditorias ambientais. A seguir algumas definições são citadas:

⇒ Um instrumento de gestão ambiental que visa o desenvolvimento documentado e objetivo de um processo periódico de inspeção, análise e avaliação sistemática das condições, práticas e procedimentos ambientais de um agente poluidor. Decreto nº3705-N/94 do Estado do Espírito Santo que regulamenta a Lei nº4.802/93.

⇒ É um exame periódico e ordenado dos aspectos normativos, técnicos e administrativos às atividades da instituição capazes de provocar efeitos nocivos ao meio ambiente, com os seguintes objetivos: I) Verificar se a instituição está de conformidade com as exigências federais, estaduais, municipais em termos de licenciamento ambiental; II) Verificar se a instituição, em seus procedimentos, equipamentos e instalações está de cumprimento as restrições e recomendações constantes das licenças ambientais e do

estudo prévio de impacto ambiental, quando houver; III) Verificar se a instituição está cumprindo a legislação, normas e regulamentos quanto aos padrões de emissão e aos parâmetros de qualidade ambiental da região em que se localiza; IV) Verificar se a instituição está cumprindo a legislação, normas, regulamentos e procedimentos técnicos relativos à recuperação e manutenção da qualidade ambiental na região em que se insere; e V) Avaliar a política ambiental da instituição. Artigo 2 do Projeto de Lei Nº 3.160/92.

⇒ ABNT, através da NBR ISO 14010 (1996) define auditoria ambiental como um processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências de auditoria para determinar se as atividades, eventos, sistemas de gestão e condições ambientais especificados ou as informações relacionadas a estes estão em conformidade com os critérios de auditoria, e para comunicar os resultados do processo ao cliente.

As definições descritas anteriormente indicam que a auditoria ambiental é um instrumento que objetiva a conformidade, principalmente, a exigências legais, para assegurar que empresa auditada esteja dentro de parâmetros considerados satisfatórios, definidos em legislação.

2.2 OBJETIVOS DA AUDITORIA AMBIENTAL

Segundo Greeno et alli (1987) um grupo de objetivos podem influenciar que uma corporação decida estabelecer um programa de auditoria ambiental, por exemplo:

- Prover segurança para o gerenciamento: normalmente utilizadas por empresas que possuem problemas com padrões

estabelecidos por regulamentações. O objetivo é eliminar, caso não seja possível, reduzir o problema a um nível aceitável;

- Facilitar o gerenciamento das instalações: são estabelecidos não somente para determinar os níveis de conformidade, mas também para prover informação que ajudem os administradores a melhorar a performance e compreender novas ou não amplamente conhecidas exigências legais ou políticas da empresa;
- Avaliar os riscos: são programas objetivando avaliar os riscos na fonte, além de orientar em foco e extensão os programas para conformidades preestabelecidas;
- Otimizar recursos: são programas projetados para otimizar os recursos ambientais em termos de função, responsabilidades e capital gasto.

Em adição, Greeno et alli (1987) também apontam outros objetivos primários para a realização de auditorias ambientais, como por exemplo: exigências de divulgação ambiental; união, aquisição, financiamento e vendas de empresas; e prejuízos ambientais decorrentes de incidentes ou para avaliação de companhias seguradoras.

Tibor & Feldman (1996) ressaltam que segundo a definição da EPA, a auditoria pode atender a vários objetivos, incluindo:

- a) Verificar o cumprimento de leis e regulamentações ambientais;
- b) Avaliar a eficácia dos sistemas já implementados para gerenciar as responsabilidades ambientais; e
- c) Estimar os riscos das atividades e operações regulamentadas ou não de uma instalação.

Juchem (1995) sendo mais específico relata que o objetivo principal é a busca permanente da melhoria da compatibilidade ambiental das

ações, processos e produtos das empresas. Aliado a essa premissa máxima encontram-se objetivos complementares, como:

- Verificar o cumprimento da legislação ambiental vigente;
- Aferir políticas, diretrizes e programas ambientais da empresa;
- Minimizar os impactos e maximizar a compatibilidade ambiental;
- Fazer frente às pressões externas;
- Subsidiar negociações de fusões ou aquisições;
- Informar acionistas, consumidores, funcionários e fornecedores;
- Servir para a certificação ambiental de produtos e serviços;
- Orientar fornecedores de matérias-primas, insumos e serviços;
- Negociar prêmios de seguro e taxas de financiamento;
- Adotar equipamentos e processos menos poluentes;
- Servir para o monitoramento ambiental;
- Proporcionar treinamento no processo de auditoria ambiental;
- Evitar riscos à saúde dos funcionários e danos ao meio ambiente;
- Melhorar a higiene e segurança do trabalho;
- Subsidiar campanhas publicitárias e institucionais;
- Servir de subsídio para elaboração de balanços ambientais.

Segundo um documento preparado para a Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL -, por Eckard Rehbinder, consultor da GTZ (Sociedade Alemã de Cooperação Técnica), em 1995, a auditoria ambiental serve - e está servindo -, como instrumento para determinar e reduzir os riscos financeiros de uma empresa que se originam do não

cumprimento das leis e regulamentos ambientais como também do risco de responsabilidade civil por dano ambiental (Rehbinder, 1995).

De uma forma abrangente, pode-se destacar que os objetivos básicos das auditorias ambientais podem ser resumidos nos seguintes itens: verificar o atendimento a regulamentos ambientais, prevenir processos e ações judiciais reparatorias, reduzir os riscos dos impactos ambientais, melhorar o desempenho da equipe interna nas questões ambientais, melhorar o controle operacional e de custos dos sistemas de gerenciamento (Perrone, 1996).

2.3 CATEGORIAS DE AUDITORIAS AMBIENTAIS

Face à proliferação dos programas ambientais de diversas instituições, existem uma multiplicidade de categorias de auditorias ambientais. A seguir serão citadas algumas das diversas categorias identificadas na literatura.

Vários autores como Perrone (1996) e Amaral (1992) apresentam a classificação dada pelo U.K. Association of Environmental Consultancies que classifica as auditorias em quatro grandes categorias: auditoria completa, auditoria de gerência, auditoria técnica, e auditoria de responsabilidade.

Diferentemente da U. K. Association, a empresa British Petroleum, conforme Coelho (1996) e Amaral (1992), tipifica os programas de auditoria ambiental conforme seus objetivos. São eles: auditorias de conformidade, auditorias locais, auditorias de atividades, auditorias corporativas, auditorias de associados, auditoria de questões, auditoria ambiental interna de negócios, e auditorias de contratantes.

O Guia de Operação da Indústria Petrolífera para Florestas Tropicais, publicado pela E&P Forum em 1991, categoriza as auditorias ambientais em: auditoria de averiguação, auditoria de verificação, auditoria de identificação de riscos, e auditoria de recomendação.

O IPT (1996) além das auditorias de sistemas de gestão ambiental e de impacto ambiental, ainda tipifica as seguintes: auditoria ambiental de contratação de seguro, auditoria de conformidade, auditoria ambiental de responsabilidade civil ou penal, auditoria de risco, auditoria de operação econômica de fusão, absorção ou aquisição.

Alguns outros tipos mais específicos a determinados setores industriais são citados por autores, por exemplo: Canter (1987), tipifica as auditorias segundo as fases relacionadas ao AIA (auditoria de impacto ambiental, auditoria de desempenho e regulamentações, auditoria de predição de impacto); e Choren (1996) relata que a empresa energética argentina Central Puerto S.A. (CPSA), categoriza as auditorias ambientais em três níveis perfeitamente individualizados: auditorias internas operativas, auditorias internas de gerência geral, e auditorias externas de instituições reguladoras.

Ressalta-se que o anexo III apresenta as definições e classificações das diferentes tipificações de auditoria ambiental, destacando as tipificações mais usuais.

2.3.1 Auditoria de Conformidade

A concepção das auditorias de conformidade evoluiu com o aumento crescente do rigor da legislação ambiental, principalmente com a adoção de padrões de emissões setoriais.

A British Petroleum, conforme relatam Coelho (1996) e Amaral (1992), tipifica auditoria de conformidade, a auditoria ambiental que objetiva a verificação de que o local, a planta ou o negócio está de conformidade com a legislação, regulamentações e padrões de emissões vigentes.

Outra definição é dada pelos autores Tibor & Feldman (1996), os quais especificam que o termo auditoria de conformidade ou “Compliance audits”, na forma que esse termo é compreendido nos EUA, é o requisito para avaliar o cumprimento da legislação e das regulamentações.

Alguns outros autores ainda colocam o termo “*legal*”, ou seja auditoria de conformidade legal. Contudo, face a finalidade desta categoria a adição do termo “*legal*” torna redundante a denominação auditoria de conformidade.

Greeno et alli (1987) relatam que uma auditoria de conformidade é utilizada voluntariamente por empresas que possuem problemas com padrões estabelecidos por regulamentações, como forma de auto-verificação.

Para Rehbinden (1995) o objetivo maior da aplicação dessas auditorias, é para determinar ou reduzir os riscos financeiros que se originam do não cumprimento de leis e regulamentos ambientais, ou mesmo da responsabilidade civil por danos ambientais.

Dentre as definições e objetivos estabelecidos pelos autores aqui referenciados, percebe-se claramente que a auditoria de conformidade é uma ferramenta operacional, isto é, ela avalia as constatações da auditoria (ver item 2.7.2) no horizonte temporal passado e presente resultante das atividades e processos industriais.

Dessa forma, conceitua-se auditoria de conformidade como uma ferramenta operacional que busca avaliar à observância da legislação ambiental e suas respectivas regulamentações pertinentes.

Tanto nos EUA e Canadá, quanto na União Européia, a auditoria de conformidade tem caráter preventivo e voluntário. No Brasil, como também em alguns países latino-americanos (Chile e Argentina) a obrigatoriedade para alguns setores industriais, é uma característica das auditorias ambientais. Face a isto o escopo das auditorias de conformidade tem uma abrangência maior, pois a legislação obriga a verificação de aspectos de Saúde e Segurança do Trabalho, medidas preventivas internas como a manutenção de equipamentos e sistemas de controle de poluição, ou mesmo, em determinados estados brasileiros a avaliarem a política interna e programa ambiental da empresa auditada.

O aumento no escopo não interfere nas definições citadas anteriormente, pois se existem padrões legais para observância, estas deverão ser verificadas.

Nesse contexto, a utilização voluntária de programas de auditoria de conformidade, fornece subsídios para a tomada de decisão face as não conformidades ou mesmo tendências dos dados monitorados, facilitando o gerenciamento da empresa auditada.

Para melhor entendimento e também para fins didáticos, de acordo com a literatura pesquisada e limitações do trabalho, são consideradas as seguintes classificações de auditorias de conformidade: Quanto à execução e Quanto à frequência.

2.3.1.1 Quanto à Execução

Quanto à execução, as auditorias de conformidade podem ser realizadas por equipe interna ou externa.

Segundo Barata (1995), a pessoa ou as pessoas que realizam a auditoria interna são pertencentes à organização auditada, independentes da unidade auditada e especializada no objeto de auditoragem. Seu objetivo principal é o aperfeiçoamento e “policiamento” das normas traçadas pela empresa, e a prevenção de potenciais acidentes (saúde, processo, trabalho, ambiental, etc.). A preocupação primordial é prevenir e descobrir eventuais irregularidades.

Um exemplo de programa de auditoria ambiental interno é aquele realizado pela Chevron, que possui um corpo técnico próprio para dirigir as auditorias nas companhias membros localizadas nos diversos países (Gates apud Amaral, 1992).

A auditoria externa é executada por pessoas idôneas, independentes da empresa, isto é, sem qualquer subordinação à empresa que

está sendo auditada. Geralmente utilizada, quando a empresa não possui corpo técnico interno especializado no objeto de auditoria.

2.3.1.2 Quanto à Frequência

Quanto à frequência as auditorias de conformidades podem ser realizadas de forma periódica, ou ocasional.

Adaptando-se as afirmações de Gilbert (1995), a realização de auditorias de conformidade dependerá do tipo de atividade da empresa. Áreas de alto risco ambiental, processos e atividades complexas serão avaliadas com maior frequência do que funções administrativas de apoio. Já as ocasionais podem ser realizadas quando um determinado padrão legal de emissão for alterado.

2.4 ELEMENTOS DA AUDITORIA AMBIENTAL

Apesar da grande variedade dos tipos de auditorias ambientais citadas no item 2.3, Reis (1995) e Tibor & Feldman (1996) concordam que existem elementos comuns a esses programas, e que sem um deles o programa de auditoria não deve ser levado adiante. São eles:

- Informações suficientes ou apropriadas sobre a matéria;
- Recursos adequados para apoiar o programa de auditoria; e
- Cooperação adequada da parte que é objeto da auditoria.

Juchem (1995) revela que inicialmente é necessário o conhecimento sobre os motivos que levam a empresa a realizar uma auditoria, ou seja:

- quem será envolvido no processo?

- em que unidade, linha de produção, produto ou localidade a mesma deverá ser realizada?
- que escopo e procedimento os auditores irão adotar?
- que pontos fracos da unidade já são conhecidos?
- que documentação será necessária ao processo?
- qual é a legislação vigente?

Respondendo estas perguntas percebe-se a necessidade do conhecimento de elementos básicos que possibilitem e forneçam infraestrutura à realização de programas de auditoria ambiental.

Cavalcanti (1995) relata que o desenvolvimento de um programa de auditoria eficaz depende da seleção apropriada das alternativas para seis elementos distintos: objetivo, escopo, cobertura, metodologia, recursos e organização.

1º)Objetivo: a definição do objetivo é o primeiro e mais importante passo do processo de auditoria e a razão de sua eficiência. Deve ser explícito, definido, contendo expectativas e necessidades gerenciais, caso contrário, estará sujeito a interpretações diversas, interferindo no resultado final, no item 2.2 vários foram os objetivos citados.

2º)Escopo: o projeto de auditoria deve ter bem definido seus limites para todo o escopo do programa, ocorrendo o mesmo com os auditores, e neste caso se for pertinente, deve ser definido em contrato. O escopo pode ser estabelecido por: a) termos geográficos (cidade, estado, país); b)termos organizacionais(toda ou parte da organização); c)termos funcionais (ar, água, resíduo); d)termos locacionais (aquelas atividades nos limites da propriedade); e e)termos de gestão de riscos.

3º) Cobertura: O processo de seleção/planejamento de auditorias nas empresas normalmente ocorre em função de riscos e do comprometimento da performance das unidades. Apesar da ênfase nas unidades de maior risco devem ser incluídas aquelas de menor potencial de riscos, para assegurar que não haverá surpresas ou falta de responsabilidade gerencial. A cobertura irá determinar a freqüência de execução das auditorias, podendo ser divididas em três grupos distintos: a) operações de alto risco - anual; b) operações de médio risco - bianual; e c) operações de baixo risco - trianual.

4º) Metodologia ou Abordagem: deve estar afim dos objetivos da auditoria, para determinar a eficiência do programa ou política. Essa eficiência pode ser intensificada pelo desenvolvimento de instruções explícitas e sistematização de procedimentos de auditoria, informando como conduzi-lá e controlar sua qualidade;

5º) Recursos: os recursos devem ser coerentes com o objetivo, escopo, foco, extensão e profundidade do programa de auditoria. Desde as habilidades e características necessárias aos auditores até os recursos de infra-estrutura e financeiros devem ser consideradas em sua plenitude para a realização do programa de auditoria ; e

6º) Organização: eficientes programas de auditoria são fortes suportes para administração superior, assim, o apoio dado ao programa é crítico para o sucesso da obtenção do objetivo estabelecido. A eficiência da auditoria depende diretamente da confiança, treinamento, experiência, independência, objetividade e capacidade dos auditores.

Estes seis elementos são inter-relacionados e qualquer decisão tomada a respeito de um deles, influenciará sobre os demais. A figura 2.1 ilustra esta inter-relação.

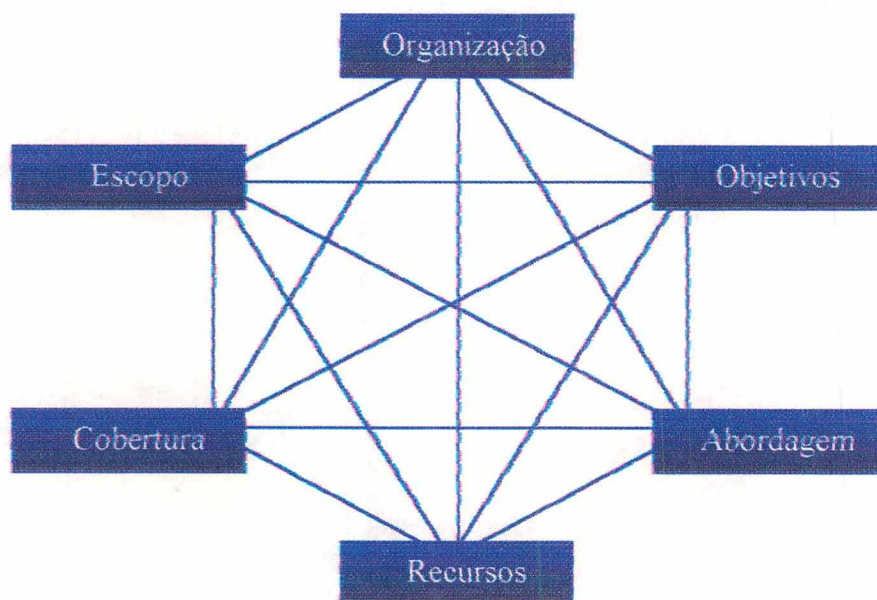


Figura 2.1 - Ilustra a inter-relação entre os elementos de auditoria - adaptado de Cavalcanti (1995).

O que Cavalcanti (1995) denomina elementos, Amaral (1992) embasado nas citações de Bragg (1992) e do ICC (1991), denomina de “áreas chaves”.

Adaptando-se esta seleção de elementos para auditorias de conformidade, percebe-se que um elemento já está pré-definido: o objetivo.

O elemento objetivo, conforme explicitado no item 2.2, é verificação de conformidade com as legislações e regulamentações pertinentes ao objeto de auditoria.

2.5 CRITÉRIOS DE AUDITORIA AMBIENTAL

Cavalcanti (1995) aponta que uma análise dos elementos comuns às definições de auditoria ambiental a identifica, por origem, como um processo periódico, sistemático e documentado direcionado a verificar conformidade com relação aos padrões estabelecidos. Significando que a auditoria tende a ser mais eficaz quando esses padrões se traduzem em “*critérios de auditoria*” específicos e bem definidos.

A finalidade de qualquer tipo de auditoria ambiental é obter e avaliar evidência objetiva de que os *critérios de auditoria* tenham sido atendidos ou não. Isso se refere a informações, registros ou declarações de fatos que possam ser verificados. Baseiam-se tipicamente em entrevistas, exame de documentos, observação direta e nos resultados de testes, medições e outros métodos dessa natureza (Tibor & Feldman, 1996).

A norma NBR ISO 14010 (1996) define “*critérios de auditoria*” como políticas, práticas, procedimentos ou requisitos em relação aos quais o auditor compara as evidências coletadas sobre o objeto da auditoria. Ainda, a NBR ISO 14010 (1996) refere que os requisitos podem incluir, mas não estão limitados às normas, diretrizes, exigências especificadas pela organização e disposições legais ou regulamentares.

Concluindo, percebe-se que os critérios de auditoria para a realização de auditorias de conformidade são normas e regulamentos legais exigíveis para determinada atividade industrial.

2.6 METODOLOGIAS DE AUDITORIA AMBIENTAL

De acordo com o ICC (1991), o elemento *metodologia*, conforme definido por Cavalcante (1995) e Amaral (1992), pode incluir uma ou algumas das três opções, ou mesmo a combinação das três citadas a seguir:

- Avaliação e Orientação: baseado na experiência e julgamento dos auditores;
- Verificação de Conformidades: uso de técnicas para verificar o grau de conformidade, e de como seriam continuamente realizadas.
- Foco Sistêmico: por exemplo uma auditoria dentro de um departamento. Seriam examinados todos os controles internos usados para realizar com êxito, uma boa performance ambiental.

Amaral (1992), relata que virtualmente todas as metodologias de auditoria ambiental consistem em três fases: atividades de pré-auditoria, atividades de campo, e atividades de pós-auditoria.

Salienta-se que foram identificadas na literatura várias metodologias de auditoria ambiental, como por exemplo: a metodologia "score" citada por Amaral (1995); a metodologia descrita no Decreto 3795-N, de 27.12.94, que regulamenta a Lei Nº4802/93 do estado do Espírito Santo; a metodologia do Projeto de Lei nº3.160/92; entre outras.

Face ao objetivo geral do presente trabalho, somente serão apresentadas as seguintes metodologias: a desenvolvida pelas instituições Arthur D. Little Inc. e Allied-Signal Inc., denominada de Metodologia Convencional por Amaral (1992); e a descrita na norma NBR ISO 14011 (1996).

2.6.1 Metodologia Convencional

Amaral (1992) denominou a metodologia desenvolvida pela Arthur D. Little Inc. e Allied-Signal Inc. de "Metodologia Convencional". Esta metodologia é constituída de três fases consecutivas: Pré-auditoria, Atividades de Campo, e Pós-auditoria.

Cada fase corresponde a diversas atividades, dependendo é claro da escolha do escopo e foco da auditoria a ser realizada. A Metodologia Convencional descreve as seguintes atividades típicas a serem realizadas:

Fase 1-Pré-Auditoria

- As atividades incluem a seleção das instalações a serem auditadas, a programação da auditoria, a seleção da equipe e o desenvolvimento do plano da auditoria. Isso envolve o desenvolvimento ou modificação/anotação dos protocolos¹ ou guias, e alocação de recursos, entre eles, auditores especializados no escopo da auditoria.

Greeno et alli (1987) especifica claramente algumas atividades chaves na fase de pré-auditoria, em concordância com o acima descrito. O quadro 2.1 ilustra o detalhamento da fase de pré-auditoria descrita pelos autores.

¹ Protocolo - é um instrumento de auditoria, e será definido no item 3.4.

Quadro 2.1 - Atividades de Pré-Auditoria

- ⇒ Selecionando as instalações para serem auditadas:
 - Quais as instalações?
 - Quais as áreas funcionais?
 - Qual a frequência?
- ⇒ Organizando a auditoria:
 - Programação da visita à instalação (pré-visita);
 - Selecionando a equipe de auditoria;
- ⇒ Confirmação da visita antecipada através de documento;
- ⇒ Reunião e revisão das informações básicas:
 - Identificando requerimentos essenciais:
 - Relatório de auditorias anteriores;
 - Leis e Regulamentos;
 - Políticas e diretrizes da empresa;
 - entre outros
 - Identificando requerimentos opcionais:
 - Layout da instalação;
 - Normas técnicas;
 - entre outros
 - Realização da visita antecipada a instalação;
 - Revisão das informações básicas;
- ⇒ Desenvolvendo o plano de auditoria:
 - Selecionar os tópicos prioritários;
 - Alocar os recursos;
- ⇒ Finalizando os detalhes administrativos;
 - Confirmação das providências:
 - Confirmações dos detalhes com o facilitador da empresa;
 - Confirmação da aptidão da equipe de auditores;
 - Confirmação dos recursos necessários;
 - Determinação da data e lugar da reunião com a equipe de auditoria;
 - Preparação de "itens apropriados" para levar até à instalação que irá ser auditada:
 - Material de apresentação sobre o escopo, metodologia, procedimentos do relatório;
 - Cópias de protocolos e questionários por todos os membros da auditoria;
 - Regulamentos aplicáveis;
 - entre outros.

Notas:

1) Ressalta-se que, o auditor líder escolhido pela empresa-cliente, é quem realiza o processo de gerenciamento de todo o programa de auditoria voluntária.

2) A pré-visita é opcional, podendo trazer custos extras, como por exemplo recursos extras de tempo e dinheiro para a equipe de auditoria, ou benefícios, como por exemplo: conhecimento prévio das instalações possibilitando um melhor desenvolvimento dos instrumentos da auditoria, implicando na qualidade do serviço que irá ser realizado.

Fonte: adaptado de Greeno et alli (1987).

Fase 2–Atividades de Campo: segundo diversos autores como Greeno et alli (1987), Amaral (1992), Cahill (1987) é a essência de uma auditoria. Consiste em cinco atividades de campo, descritas a seguir:

Passo 1–Conhecer o sistema de gerenciamento interno:

- Este passo inclui um entendimento do desenho da organização, dos processos, das responsabilidades, dos objetivos especificados, pela equipe de auditores. Como também quaisquer problema atual e passado. Normalmente o auditor coleta estas informações através de documentos internos, entrevistas ou questionários. Os resultados desta etapa devem ser registrados na documentação do trabalho da auditoria.

Passo 2–Avaliar pontos fortes e fracos:

- Avalia-se a consistência dos procedimentos e do sistema de gerenciamento, por exemplo, os controles internos e os riscos associados com falhas desses controles serão avaliados neste passo. O resultado desta avaliação deve ser registrado no documento de trabalho da auditoria.

Passo 3–Coletar evidências da auditoria:

- As evidências da auditoria podem ser coletadas por revisão de dados, observações, e entrevistas com o pessoal da área auditada. As suspeitas de pontos fracos no sistema de gerenciamento, devem ser comprovadas neste passo. Normalmente, os auditores utilizam os seguintes meios: questionários e entrevistas, observações na área, testes de verificações, incluindo checagens dos dados monitorados pela organização através de amostragens, e análise das emissões ou efluentes.

Passo 4–Avaliação das evidências da auditoria:

- Após a coleta de evidências de auditoria, as observações e constatações devem ser organizadas e avaliadas para se determinar a significância das averiguações do programa. Essa avaliação irá determinar se as evidências da auditoria são suportes suficientes para as constatações e se alguns suportes ou todos serão incluídos no relatório. Normalmente, a equipe discute e avalia todas as constatações até o fim da auditoria, como também tenta identificar tendências nas constatações, que podem ser mais significantes do que problemas particulares que são encontrados nas diferentes áreas da auditoria.

Passo 5- Relatar as constatações da auditoria:

- O relatório de auditoria ambiental tem seu início com uma reunião entre os auditores e o facilitador da empresa sobre as constatações. Estas são esclarecidas, discutidas e reportadas ao facilitador, indicando quais os itens que serão descritos no relatório final.

Fase 3-Atividades de pós-auditoria:

- Tipicamente o líder da equipe de auditoria prepara um rascunho do relatório das constatações e observações dentro de duas semanas após as atividades de campo, com o objetivo de ser avaliado pelas partes interessadas. Em seguida entrega o relatório final à empresa para as devidas providências.
- Em alguns casos, dependendo dos critérios previamente estabelecidos, a equipe ainda terá que desenvolver um plano de ação e acompanhá-lo. Em outros casos, de posse do relatório, a empresa desenvolve um plano de ação e responsabiliza um verificador para monitorar os procedimentos do plano de ação desenvolvido.

A figura 2.2 ilustra a seqüência das fases e etapas da Metodologia Convencional.

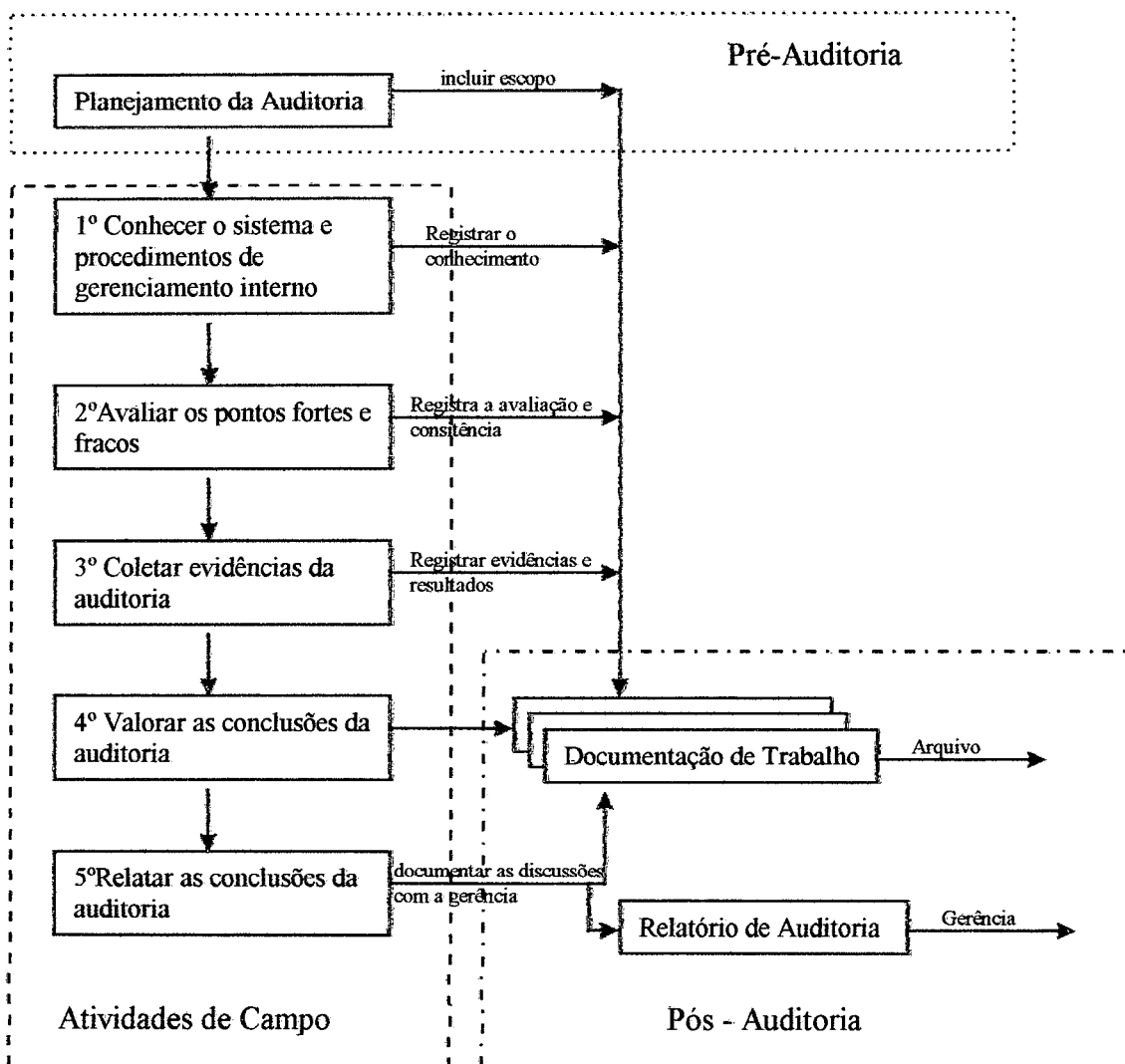


Figura 2.2 - Fases e etapas de um processo típico de auditoria (Greeno et alli (1987), IPT (1996), modificados)

2.6.2 Metodologia de Auditoria Segundo a NBR ISO 14011

A condução de auditorias ambientais, segundo a NBR ISO 14011 (1996), no que se refere à preparação de papéis de trabalho, qualificação e independência dos auditores e formas de reporte, seguem os mecanismos usuais de auditorias internas da qualidade (Carvalho & Frosini, 1995).

Na NBR ISO 14011/96 são especificados os procedimentos básicos de condução de uma auditoria ambiental. Estes procedimentos são mostrados sinteticamente em etapas, de forma a orientar as recomendações básicas do processo de auditoria. São elas:

Etapa 1-Iniciação da Auditoria: compreende a definição do escopo da auditoria e a análise crítica preliminar da documentação tais como: política ambiental, manual do SGA, programa e outros documentos conforme necessários para atender os requisitos do SGA da instalação auditada;

Etapa 2-Preparação da Auditoria: Compreende a definição do plano de auditoria, distribuição de tarefas para os auditores que integram a equipe, como por exemplo a preparação de documentos de trabalhos como questionários, protocolos, listas de verificação, e outros. O plano de auditoria deve conter informações e detalhes que possibilitem ao auditado se preparar para receber a auditoria e a apoiar os auditores conforme o necessário. É ainda recomendado que o plano seja concebido de modo a ser flexível para permitir mudanças de enfoque com bases nas informações obtidas durante a auditoria e permitir o uso eficaz dos recursos.

Etapa 3-Execução da Auditoria: compreende a reunião de abertura entre a equipe de auditores, facilitadores e gerência do

auditado; a coleta de evidências objetivas; e reunião de encerramento das atividades de campo.

Etapa 4-Relatórios de Auditoria e Retenção de Documentos:

descreve-se as constatações dos tópicos abordados no plano de auditoria, sendo que é recomendado que quaisquer modificações no momento da preparação do relatório sejam objeto de acordo entre as partes envolvidas, sua distribuição, e retenção dos registros gerados durante a auditoria.

Etapa 5-Encerramento da Auditoria: descreve quando a auditoria deve ser encerrada, observando o consenso entre cliente, auditor líder e auditado.

A figura 2.3 ilustra estes procedimentos descritos na NBR ISO 14011/96.



Figura 2.3 - Procedimentos básicos de Auditoria Ambiental, adaptada da norma NBR ISO 14011.

2.7 INSTRUMENTOS DA AUDITORIA AMBIENTAL

Um programa de auditoria necessita de determinados instrumentos para sua realização. Entre eles, destacam-se os protocolos de auditoria e critérios de avaliação das constatações da auditoria.

2.7.1 Protocolo de Auditoria

Segundo o IPT (1996), a utilização de documentação guia ou protocolo durante a realização de uma auditoria ambiental, facilita o desenvolvimento do processo ao organizar a seqüência de averiguações do auditor (Plano de Auditoria), servindo também para registrar o resultado.

Greeno et alli (1987) relata que existe uma variedade de formatos que um protocolo de auditoria ambiental pode ter dependendo das finalidades e abordagens. Segundo os mesmos autores, existem certos elementos básicos para se construir um protocolo de auditoria, são eles: objetivos, escopo, assuntos a serem auditados e procedimentos de auditoria.

A seguir será mostrado as seis alternativas básicas de protocolos de auditoria que o IPT (1996) resumidamente, transcreveu de Greeno et alli (1987). São eles:

a) **protocolo básico:** documento que organiza os procedimentos da auditoria em uma seqüência de etapas, reservando espaço para identificação de funções da equipe de auditoria, para comentários e anotações curtas, e indicação da página, da documentação de trabalho, onde estão as anotações de campo, do auditor, sobre cada etapa;

b) **resumo dos tópicos:** documento que apresenta os tópicos que deverão ser abordados durante uma auditoria ambiental. Ele

serve como “checklist” por identificar os assuntos a serem abordados pela auditoria, mas, na realidade, não especifica precisamente os procedimentos ou maneiras nas quais cada tópico deve ser examinado;

c) **guia detalhado**: documento que pretende familiarizar os membros da equipe de auditoria com exigências e normas básicas sobre as quais uma auditoria será conduzida. Muitos guias detalhados apresentam tanto ação básica de uma exigência regulamentar como responsabilidades gerais da indústria sob tal exigência;

d) **questionário dirigido(sim/não)**: documento freqüentemente usado como instrumento primário para obtenção de informações sobre desempenho ambiental. Tais questionários tendem a ser longos e detalhados; eles são projetados, geralmente, para incorporar toda a exigência regulamentar existente em uma questão. Como tal, requerem um conhecimento relativamente pequeno dos elementos da auditoria;

e) **questionário de respostas dissertativas**: um questionário deste tipo permite respostas mais aprofundadas para questões específicas. Ele permite a obtenção de respostas reais e explicativas ao invés, ou juntamente, com respostas do tipo “sim” e “não”;

f) **questionário com atribuição de pontuação**: este tipo de questionário procura medir o desempenho ambiental avaliando cada atividade relevante, de acordo com um gabarito detalhado. Resulta ou numa pontuação numérica ou em uma avaliação “satisfatório” ou “insatisfatório”.

Cada um destes tipos de protocolo tem suas vantagens e desvantagens em momentos e situações específicas da aplicação. Em qualquer um dos casos, é recomendável, na elaboração das questões, que se

leve em consideração a relação de dependência recíproca entre os elementos da informação a ser obtida, de forma a permitir uma análise sistêmica dos resultados da auditoria (IPT, 1996).

A título de informação, o EPA (1995) desenvolveu um protocolo informatizado (software) para auditorias ambientais com foco nas conformidades legais da legislação federal americana. Este protocolo foi dividido em fases que pretendem prover uma micro e macro visão do gerenciamento ambiental e ajudar a identificar a origem das causas das não conformidades da auditoria.

Tanto Amaral (1992) e Cahill (1987), como Greeno et alli (1987), concordam com a importância dos procedimentos e métodos para adquirir as evidências da auditoria. Estes procedimentos, denominados de guias de auditoria ou protocolos, podem ser melhorados continuamente, resultando em protocolos básicos e consistentes para determinadas instalações a serem auditadas.

Concluindo, o desenvolvimento de um protocolo de auditoria especializado para um determinado processo, área ou sistema de gestão ambiental, é muito útil para grandes programas de auditoria ou em algumas categorias de auditoria, como por exemplo: a de conformidade legal.

2.7.2 Avaliação das Evidências da Auditoria

Segundo a norma NBR ISO 14010 (1996) uma “evidência de auditoria” são informações verificáveis, registros ou declarações. Deve ser de tal qualidade e em tal quantidade que auditores competentes trabalhando independentemente na mesma evidência cheguem aos mesmos pareceres contra os mesmos critérios de auditoria.

As constatações de auditorias são os resultados da avaliação das evidências de auditoria coletadas, através da comparação com os critérios de

auditoria acordados, servindo de base para o relatório final de auditoria (NBR ISO 14010, 1996).

Todas as constatações da auditoria devem ter “suportes” suficientes para fundamentá-las. As constatações devem ser avaliadas dentro da significância das suas considerações e objetivos (Tibor & Feldman, 1996).

Amaral (1992) cita que inicialmente, algumas empresas desenvolveram padrões numéricos para análise das evidências da auditoria. Este procedimento foi denominado de Metodologia “Score”. Um exemplo foi a U. K. Chemical Industries Association que na década de 80 utilizava um padrão numérico, variando de 1 a 4, que estabelecia a performance ambiental.

Greeno et alli (1987) ressalta que este tipo de avaliação pode encobrir determinadas não conformidades, ou mesmo a aceitação destas, prejudicando o objetivo final dos programas de auditorias.

Seguindo a análise e objetivo do presente trabalho, procurou-se adaptar procedimentos de avaliação das não conformidades, introduzindo métodos da auditoria da qualidade.

O IBQN (1991) aponta que, ao se realizar uma auditoria, será inevitável a detecção de algumas não conformidades em função dos critérios estabelecidos.

Considerando certas peculiaridades como: abrangência envolvida e a subjetividade de alguns requisitos colocados de forma não tão explícita, para a realização da avaliação de conformidades e não conformidades, fez-se a adaptação de critérios relatados pelo IBQN (1991), Mills (1994) e Scherer (1997):

a) ACEITÁVEL/INACEITÁVEL/ACEITÁVEL COM RESTRIÇÕES

- Aceitável: item que satisfaz os critérios de auditoria estabelecidos;
- Inaceitável: item que não satisfaz aos requisitos dos critérios de auditoria;

- Aceitável com restrições: item que atende parcialmente aos critérios de auditoria.

b) MAIOR/MENOR/OBSERVAÇÕES

- Maior: não satisfaz aos requisitos dos critérios de auditoria, possui o caráter conclusivo de não conformidade;
- Menor: não atende plenamente aos critérios de auditoria, contudo pode-se considerar um simples “descuido” num procedimento, ou um evento que pode ser “controlado” rapidamente;
- Observações: é um dado não conclusivo, traz preocupação e desconforto ao auditor.

Vale ressaltar, conforme a análise de Tibor & Feldman (1996), a grande importância da verificação de possíveis tendências a não conformidades detectadas. Pois caso sejam observadas, poderão evitar significativos riscos futuros.

CAPÍTULO 3: ASPECTOS AMBIENTAIS EM UTE'S

3.1 INFORMAÇÕES BÁSICAS

As Usinas Térmicas são constituídas, basicamente de quatro elementos principais:

a) **Caldeira:** é o elemento mais característico dos equipamentos de uma UTE a vapor, sua função é elevar a temperatura da água através do calor liberado pela queima do combustível, transformando-a em vapor à alta temperatura e pressão. Logicamente a caldeira é projetada de acordo com o combustível a ser utilizado (carvão mineral, óleo combustível, gás natural, entre outros). Sob este aspecto, nas caldeiras que utilizam carvão mineral as instalações auxiliares (silos, moinhos, alimentadores, etc.) para manuseio do combustível são diferenciadas das caldeiras que utilizam gás ou óleo combustível.

b) **Turbina a Vapor:** é uma máquina térmica rotativa que transforma a energia potencial do vapor (alta pressão) produzido na caldeira em energia mecânica (rotação).

c) **Condensador:** é um dispositivo de refrigeração, que tem como finalidade condensar o vapor, proveniente da turbina, e transformá-lo novamente em água.

d) **Gerador:** é uma máquina elétrica girante, que se utiliza da energia primária recebida em seu eixo, para transformá-la em energia elétrica.

O processo de produção de energia elétrica através dessas UTE's se constitui basicamente, das seguintes etapas:

Etapa 1-consiste em queimar o combustível, transformando, com o calor gerado, a água tratada em vapor;

Etapa 2-expansão do vapor em condições de alta pressão e temperatura, obtendo-se energia mecânica na turbina fornecida ao rotor do gerador; e

Etapa 3-o vapor é condensado, transferindo-se calor para o meio refrigerante, retornando condensado à caldeira para completar e reiniciar o ciclo.

Este processo simplificado pode ser ilustrado na figura 3.1.

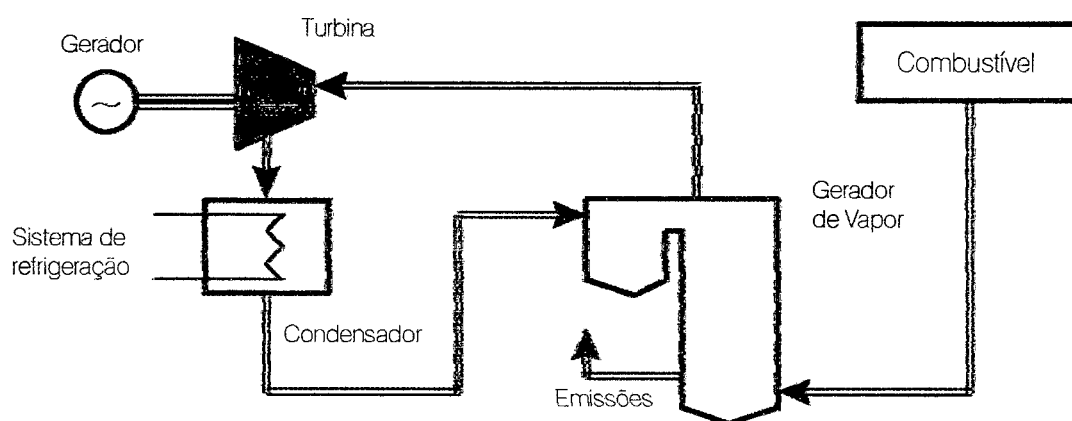


Figura 3.1 - Etapas do processo da geração convencional utilizando turbina a vapor.

No Brasil, aspectos geográficos influenciam diretamente na utilização do combustível empregado na geração térmica. Em consequência, a potência instalada de UTE's em operação, pode ser assim caracterizada dependendo do combustível utilizado:

- **Derivados de Petróleo e Gás:** UTE's isoladas de atendimento no interior dos estados do Norte e Centro-Oeste: 500MW;

UTE's principais de atendimento a capitais e sistemas interligados: 2.650MW; e

- **Carvão Mineral:** na região Sul com 1.390MW.

As UTE's principais, queimando derivados de petróleo e gás natural, estão situadas em capitais da Região Norte (22%) e complementando sistemas interligados - Nordeste (25%), Sudeste (50%) e Sul (3%). Destas UTE's, as maiores são as de Santa Cruz, de Furnas, com 608MW e Piratininga, da Eletropaulo, com 470MW.

As UTE's queimando carvão mineral estão situadas no sul do Brasil: Rio Grande do Sul com 538MW, Santa Catarina com 832MW, e Paraná com 20MW. As maiores são o complexo Jorge Lacerda com 832MW (SC), e Complexo Presidente Médici com 446MW (RS).

Usualmente, se faz a seguinte classificação quanto ao uso de combustível: a) Convencional: derivados de petróleo, gás, carvão mineral, nuclear; e b) Não Convencional: biomassa, resíduos orgânicos, entre outros (ELETROBRAS, 1993).

Neste trabalho, conforme explicitado no Capítulo 1, serão estudadas apenas às do tipo convencional a vapor que utilizam como combustível o óleo combustível, carvão mineral e gás natural. O quadro 3.1 identifica as principais características desses combustíveis, disponíveis no mercado brasileiro.

Quadro 3.1 - Características dos Combustíveis

Combustível	Comentários	Composição Química	
Carvão	é o combustível fóssil mais abundante na natureza, as reservas brasileiras atingem 32,4 bilhões de toneladas. O carvão fóssil possui características extremamente variáveis, uma composição química aproximada do carvão encontrado em Santa Catarina (base seca) deve oscilar nos valores ao lado.	Carbono	47%
		Hidrogênio	3%
		Enxofre	4%
		Oxigênio	5%
		Nitrogênio	1%
		Cinzas	40%
Óleo Combustível	também chamado de óleo combustível pesado ou residual, é parte remanescente na destilação do petróleo. Sua comercialização atende a normas que regulamentam teor de enxofre, viscosidade, ponto de fluidez, ponto de fulgor e densidade. Os tipos de óleos combustíveis apresentam características bem diversificadas. No óleo destinado às caldeiras, a composição química pode oscilar em torno dos valores mostrados ao lado.	Carbono	83%
		Hidrogênio	10%
		Enxofre	6%
		Outros	1%
Gás Natural	é obtido nos campos petrolíferos e a produção brasileira gira em torno de 30 milhões de m ³ /dia. Em função do custo competitivo e viabilidade ambiental, a médio prazo tende a ser utilizado (dentro das limitações de importação e produção interna) amplamente na geração de energia elétrica por UTE's. O teor de enxofre normalmente é inferior a 22mg/Nm ³ , podendo apresentar a seguinte composição química mostrada ao lado.	Metano	90%
		Etano	6%
		Nitrogênio	3%
		Dióxido de Carb.	1%

Fonte: adaptado de ELETROBRAS (1993) e Bazzo (1992)

3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS DA OPERAÇÃO

A operação de UTE's, além de produzir energia elétrica (produto final) de forma a possibilitar o transporte para o consumidor final, também produz uma série de outros elementos que interagem com o meio ambiente, decorrentes das atividades que compõem o processo tecnológico.

A NBR ISO 14001 (1996) define o acima descrito como "aspectos ambientais", pois alguns desses "elementos" produzem impactos ambientais significativos, outros têm conseqüências menores; alguns são de curta duração e outros de longo prazo, afetando de forma diferenciada comunidades e regiões diversas (Margulis, 1990).

Um impacto ambiental pode ser definido como qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou

em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização (NBR ISO 14001, 1996).

Mais específica, a Resolução nº001/86-CONAMA considera impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II) as atividades sociais e econômicas; III) a biota; IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V) a qualidade dos recursos ambientais.

Além dos impactos ambientais que acompanham a operação normal das instalações de produção e uso de energia, as tecnologias energéticas produzem riscos tecnológicos de acidentes e catástrofes, com grandes prejuízos potenciais para o meio ambiente (Margulis, 1990).

Bennett et alli (1996) apontam que a definição de riscos não pode ser restrita a acidentes, ou somente a impactos negativos e utilizam a definição de Cooper & Chapman que definem risco, como a exposição à possibilidade de uma perda ou ganho econômico ou financeiro, danos físicos ou prejuízos, ou atraso como consequência de uma incerteza associada a um determinado e particular curso da ação.

Salienta-se que algumas empresas brasileiras do setor elétrico possuem Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) atuantes, como por exemplo a CEMIG. O PPRA foi instituído pela Portaria nº25, de 29 de dezembro de 1994, em substituição a Norma Regulamentadora nº9 (NR-9), tendo a finalidade de orientar as medidas de controle dos riscos no ambiente de trabalho.

3.2.1 Fontes de Poluição de uma UTE

A Lei nº 6938/81 (PNMA) dá uma abrangente definição sobre poluição:

“é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.”

Dentro do conceito estabelecido pela PNMA, uma UTE é uma fonte de poluição significativa. Dessa forma, para melhor entendimento dos aspectos ambientais significativos, de conformidade com a proposta da metodologia a ser demonstrada no Capítulo 5, serão relacionados e discutidos sinteticamente os impactos e os riscos decorrentes do processo tecnológico, de acordo com as fontes de poluição na operação de uma UTE. A figura 3.2 ilustra as principais fontes de poluição de uma UTE.

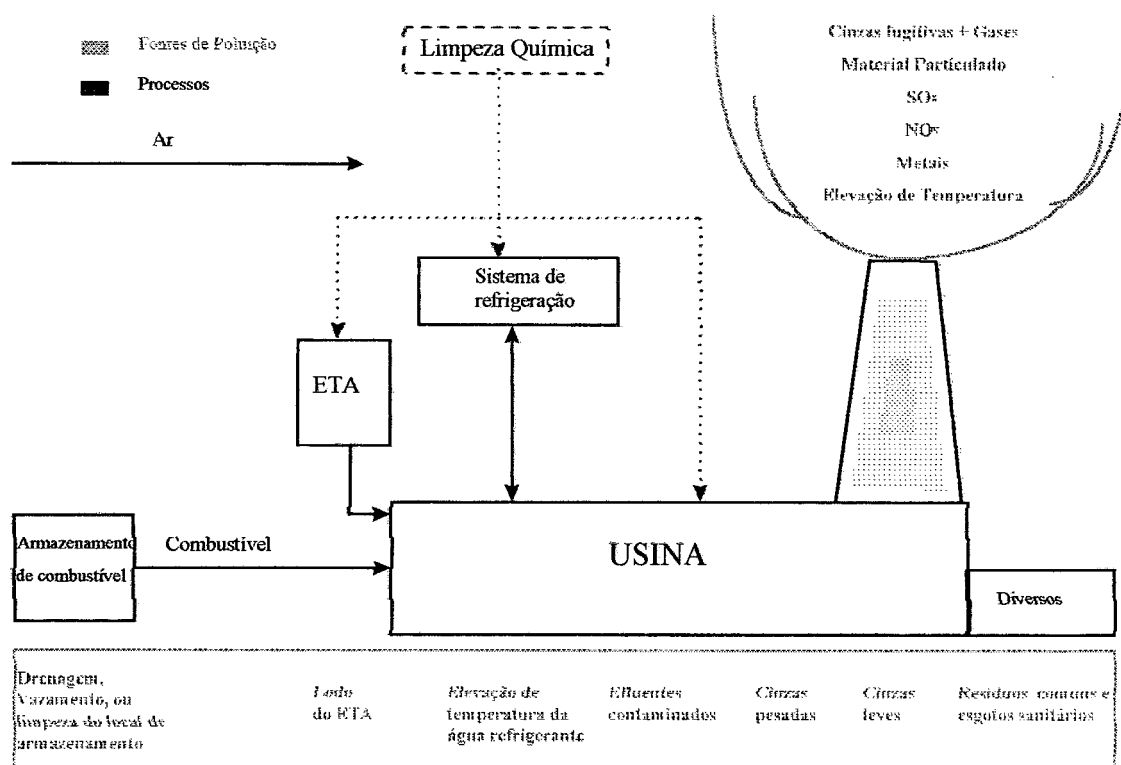


Figura 3.2 - Principais fontes de poluição de uma UTE - Adaptação de ELETROSUL (1990).

3.2.1.1 Emissões da Chaminé

Diversos autores como Choren (1996), ELETROBRAS (1993), Belhouse & Whittington (1996), ELETROSUL (1990), BEI (1991), relatam que o processo da queima do combustível através de efeitos físico-químicos originam substâncias que prejudicam a qualidade do ar. Destacam-se os óxidos de carbono (CO_x), óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), material particulado (MPS) e elementos menores (metais e outros elementos químicos).

a) **Óxidos de Carbono (CO_x):** O monóxido de carbono (CO) é resultante da combustão incompleta do combustível orgânico utilizado, como consequência de uma quantidade insuficiente de oxigênio durante a combustão. Contrariamente o dióxido de carbono (CO_2) é resultante da correta combustão, seu efeito nocivo se manifesta na escala macro-ecológica, pela sua repercussão sobre o equilíbrio na radiação da atmosfera.

b) **Óxidos de Enxofre (SO_x):** O Dióxido de Enxofre (SO_2) é formado pela combinação do oxigênio do ar com o enxofre presente nos combustíveis. Além de sua contribuição para a formação de chuvas ácidas, pode ocasionar problemas respiratórios na população do entorno ou trabalhadores (quando em concentrações no ar ambiente acima dos níveis recomendados na Legislação) da organização, afetar a flora e fauna, causar a diminuição da visibilidade e corrosão dos materiais da própria UTE e de outros.

c) **Óxidos de Nitrogênio (NO_x):** são formados durante a reação de combustão, fundamentalmente pelo nitrogênio existente no ar, que é utilizado para promover a queima de qualquer combustível fóssil. Esta situação é acelerada em condições de alta

temperatura. Dependendo da sua concentração no ar, podem provocar agravamento das enfermidades pulmonares, cardiovasculares e renais, a perda das pinturas, diminuição da visibilidade atmosférica, redução dos crescimentos das plantas e queda prematura das folhas, ou ainda, contribuir para a formação de chuvas ácidas.

d) **Material Particulado:** Durante a combustão, parte das cinzas formadas são arrastadas pelo fluxo dos gases, recebendo a denominação de cinzas leves ou volantes (fly-ash). Nem todas as cinzas são volantes, parte delas fica no fundo da caldeira, sendo chamada de cinza residual ou pesada (bottom-ash), e desta forma não integra os efluentes aéreos. A emissão de material particulado se produz em maior proporção quando se utiliza óleo combustível e carvão mineral. Quando se utiliza o combustível em forma gasosa, este impacto tende a reduzir-se a proporções mínimas, e praticamente não se formando cinzas residuais na caldeira. Podem afetar o meio ambiente pelos efeitos decorrentes de sua deposição nos bens materiais, nas plantas, no sistema respiratório das pessoas e animais, influir no micro-clima e prejudicar a visibilidade atmosférica, entre outros.

e) **Elementos Menores:** outros elementos podem ser liberados devido à queima de combustíveis fósseis, como por exemplo: arsênio, cádmio, cobre, chumbo, manganês, mercúrio, níquel, vanádio, zinco, entre outros. Estes, dependendo da concentração, podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, sendo que a quantidade emitida depende diretamente das características químicas do combustível utilizado e das condições operacionais da UTE.

3.2.1.2 Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos gerados por uma UTE em operação provêm da estação do tratamento de água (ETA), do armazenamento dos combustíveis, do sistema de refrigeração, da limpeza dos elementos e equipamentos e dos sistemas de drenagem e esgotos sanitários (Choren, 1996; ELETROBRAS, 1993; ELETROSUL, 1990; BEI, 1991) .

Alguns efluentes são emitidos somente por determinado tipo de combustível. Devido a isso, foi estruturado o quadro 3.2 que ilustra os efluentes líquidos provenientes de cada tipo de combustível utilizado nas UTE's.

Outros efluentes comuns como os do sistema de esgoto sanitário e do sistema de drenagem (não contaminado) devem receber tratamento conforme normas técnicas que preceituam o assunto.

Quadro 3.2 - Aspectos significativos dos processos tecnológicos em UTE's.

Combustível	Processo	Aspectos Ambientais
Carvão	Drenagem do Estoque de Carvão	A ação das chuvas sobre os estoques ao ar livre oxida a pirita presente (composto de ferro e enxofre), gerando uma drenagem altamente poluidora, com elevados teores de sólidos em suspensão de baixo pH, o que favorece a lixiviação dos elementos menores associados ao carvão.
Carvão, Óleo Combustível e Gás Natural	Estação de Tratamento da água (ETA) e Desmineralização da água	As UTE's necessitam de água tratada em grau variável para sua operação, sendo que a água utilizada para a geração de vapor é desmineralizada. As impurezas concentradas, retiradas da água durante o tratamento (denominadas de lodo residual), também são objetos de atenção, bem como os produtos que intervêm no processo regenerativo dos trocadores iônicos da desmineralização.
Carvão, Óleo Combustível e Gás Natural	Purga das Caldeiras	Um problema constante em caldeiras a vapor é a formação de incrustações devido aos sais presentes na água. Para evitar utiliza-se água desmineralizada de alta qualidade, e para dissolver, produtos químicos específicos na purga.
Carvão, Óleo Combustível e Gás Natural	Sistema de Refrigeração	O sistema de refrigeração tem por finalidade resfriar e condensar o vapor que retornará à caldeira. Trata-se de um circuito independente e paralelo ao de vapor, e que retira o calor deste e entrega-o ao meio ambiente, gerando efeitos térmicos de grau variado. Os sistemas podem usar a água apenas uma vez e descartá-la (circuito aberto) ou recircular o fluido refrigerante que entregará o calor à atmosfera numa torre de refrigeração seca ou úmida (circuito fechado). No circuito fechado é utilizado biocidas (o mais usado é o cloro) destinados a evitar crescimentos de algas e limo nos tubos do condensador.
Carvão, Óleo Combustível e Gás Natural	Efluentes do arraste hidráulico e da Disposição de Cinzas	A água usada para extrair as cinzas do fundo da caldeira constitui noutro efluente poluidor. A disposição de cinzas em aterros ou lagos de decantação apresentam grandes possibilidades de através de chuvas serem arrastadas por águas superficiais ou pela percolação para o lençol freático.
Carvão, Óleo Combustível e Gás Natural	Lavagem dos equipamentos das UTE's	Periodicamente, produtos químicos são utilizados na lavagem (alta pressão ou baixa pressão - externa e internamente) dos elementos como filtros, tubulações, caldeiras e condensadores, ocasionando possibilidades de contaminação ao meio ambiente.
Óleo Combustível	Limpeza dos Tanques de Combustível	A limpeza dos tanques de combustível ocorre continuamente, face à necessidade de manter a viscosidade ideal para alimentação da planta, sendo que água retirada é contaminada por hidrocarburetos.

Fonte: Adaptação de Choren (1996) e ELETROSUL (1990)

3.2.1.3 Resíduos

Os resíduos resultantes dos processos tecnológicos podem ser variados, pois dependendo do tempo da construção e funcionamento da planta, deve haver além dos resíduos comuns à uma UTE, outros resíduos perigosos, como por exemplo, óleos de transformadores do tipo PCB (Choren, 1996; ELETROBRAS, 1993; ELETROSUL, 1990).

Os resíduos podem ser:

- a) **Resíduos Comuns:** são provenientes das enfermarias, banheiros, material de expediente, entre outros.
- b) **Resíduos do Processo Tecnológico:** são constituídos principalmente de cinzas leves e pesadas, descritas anteriormente. Estas cinzas podem ser removidas à seco ou por arraste hidráulico para o local de deposição.
- c) **Emissões Fugitivas:** quando o combustível utilizado é o carvão mineral, a ação dos ventos nas pilhas de carvão (estoque) e depósitos de cinzas podem gerar emissões de poeiras.
- d) **Resíduos Perigosos:** existem diversos resíduos perigosos resultantes dos mais diversos processos, que vão desde a limpeza de vazamentos até em locais onde se depositam antigas substâncias utilizadas, como por exemplo fluído dielétrico de transformadores do tipo PCB (Policlorados Bifenilos).

3.2.1.4 Impacto Visual, Ruídos, Vibrações, Calor e Odores

O impacto visual das UTE's embora comumente tratado no EIA/RIMA, não é uma forma estática, pois a colocação de equipamentos de

controle ou prevenção de poluição, envolverá impactos visuais de pequeno ou grande porte. Por exemplo, a construção de torres de resfriamento para utilização de sistema de refrigeração com circuito fechado (BEI, 1991).

Os ruídos, as vibrações e o calor são provenientes das operações da UTE, produzindo efeitos principalmente no ambiente interno, expondo os trabalhadores a imissões destas fontes de poluição. Dependendo da localização da UTE, esta poderá influenciar o meio ambiente externo, principalmente pelos ruídos da operação. O anexo nº1 da NR-15 dispõe sobre os limites de tolerâncias para os tipos de ruídos, assim como a máxima exposição diária, e o anexo nº8 da referenciada norma, dispõe sobre os limites de vibrações, conforme estabelecidos por padrões ISO2631 e ISO/DIS5349 ou suas substitutas. Os limites de calor estão descritos no anexo nº2, também da NR-15.

Vários autores como Choren (1996), ELETROBRAS (1993), entre outros, relatam que os efeitos térmicos derivados do sistema de refrigeração da planta, seja em um rio (lagos, etc.), ou na atmosfera, representa um impacto significativo para o meio ambiente, ocasionando contribuições adversas a estes bens públicos, por exemplo impactos sobre a fauna e flora.

Já os odores são cheiros desagradáveis que podem se originar das emissões de SO_2 , principalmente quando se utiliza óleo combustível, ou do NO_x nos outros combustíveis em questão. Vários são os fatores que podem contribuir para a eliminação ou minimização deste impacto, como: a altura da chaminé; velocidade e temperatura dos gases emitidos; características atmosféricas da zona; e o cumprimento das normas ambientais quanto às emissões (Choren, 1996).

CAPÍTULO 4: CRITÉRIOS BÁSICOS E OPCIONAIS DE AUDITORIAS DE CONFORMIDADE EM UTE'S

4.1 INTRODUÇÃO

O princípio básico para o sucesso da auditoria de conformidade é a determinação dos critérios básicos pertinentes às fontes de poluição do objeto de auditoria.

Neste trabalho, após a identificação dos aspectos ambientais das UTE's, iniciou-se a pesquisa nos diplomas legais a nível federal e estadual, como também em normas técnicas específicas ou que se relacionam com o assunto.

Ressalta-se que não é objetivo do presente Capítulo discutir as legislações e regulamentações pesquisadas na esfera federal e estadual. Mas, somente apontar as normas legais e suas ementas, necessárias para a realização de auditorias de conformidade em UTE's.

O método utilizado para a pesquisa será descrito no Capítulo 5, e o resultado será mostrado no quadro 4.1 denominado de matriz legislação, que relaciona os aspectos ambientais de uma UTE com legislações e normas técnicas pertinentes.

4.2 CRITÉRIOS BÁSICOS

Conforme descrito anteriormente, a norma NBR ISO 14010 (1996) define "*critérios de auditoria*" como políticas, práticas, procedimentos ou

requisitos em relação aos quais o auditor compara as evidências coletadas sobre o objeto da auditoria.

Logo, de acordo com objetivo geral do presente trabalho, aqui denominados de critérios básicos que o auditor (ou a equipe de auditoria) deve conhecer para aplicação de programas de auditorias de conformidade em UTE's no Brasil, são:

- Legislações e Regulamentos na esfera federal e estadual pertinentes sobre o assunto.

Para um bom entendimento deste tópico é preciso esclarecer alguns fatores que confundem uma grande parte dos não graduados em Ciências do Direito. São elas:

⇒ A Constituição Federal de 1988 mudou o sistema de competências ambientais. Atualmente a disciplina pode ser legislada nos três planos: federal, estadual e municipal, exceto no que diz respeito a águas, energia nuclear e transporte (CF, 1988);

⇒ Uma lei federal não ficará em posição de superioridade sobre as normas estaduais e municipais simplesmente porque é federal. A superioridade da norma federal, no campo da competência concorrente, existe porque a norma federal é geral (Machado, 1996);

⇒ A norma geral, ao traçar diretrizes para todo o país, invadir o campo das peculiaridades regionais ou estaduais, ou entrar no campo exclusivamente local, passa a ser inconstitucional (Machado, 1996).

No quadro 4.1 serão citadas as principais Leis e Decretos vigentes e Resoluções do CONAMA de acordo com os aspectos ambientais aos quais uma UTE influencia, e no anexo IV serão descritas as ementas destas legislações específicas. Esta matriz é um instrumento de grande

importância para realização de auditorias ambientais que objetivam verificar a conformidade com os aspectos legais em UTE's.

A seguir será apresentado de forma resumida alguns dos principais critérios básicos de auditoria de conformidade em UTE's.

4.2.1 Legislação Federal e Estadual

A Lei nº6.938, de 31 de agosto de 1981, criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que objetiva a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental, marco nas questões ambientais sob o enfoque legislativo (Malheiros, 1995).

Posteriormente, a Lei nº7.804, de 18 de julho de 1989, alterou a Lei nº6.938/81 estabelecendo outros instrumentos para viabilizar a implantação da PNMA. Dentre dos instrumentos estabelecidos, de acordo com as limitações do presente trabalho, destacam-se:

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- Licenciamento e revisão das atividades potencialmente poluidoras; e
- Estabelecimento de padrões de qualidade ambiental (padrões de emissão).

Na esfera estadual, a maioria dos estados brasileiros possuem legislações que preceituam sobre proteção ao *"meio ambiente"*. Porém, conforme limitações do presente trabalho, serão apreciadas somente as normas legais pertinentes ao Licenciamento Ambiental e Padrões de Emissões estaduais.

4.2.1.1 Auditoria de Conformidade e o EIA

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi instituído através da Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que estabeleceu as definições, responsabilidades, critérios e diretrizes gerais para seu uso e implementação (La Rovere, 1990; Baasch, 1995).

Machado (1996) ressalta que a Resolução 001/86-CONAMA prevê no art. 5º, II, que o estudo obedecerá às diretrizes gerais de identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade.

Logo, na análise e avaliação deste documento, o esforço do programa auditoria de conformidade estaria voltado para verificar se :

- 1) as orientações do estudo estão sendo observadas;
- 2) os métodos de controle ambiental estão sendo eficazes.
- 3) a execução das medidas mitigadoras previstas estão sendo realizadas dentro do tempo pré-estabelecido.

Salienta-se que o EIA e seu respectivo relatório são documentos básicos para realização de auditorias de conformidade em UTE's, exceto em estados que possuem legislação específica obrigando a realização de auditorias ambientais (IPT, 1996), já que o escopo se limita a verificação de padrões de emissões e, algumas vezes, as políticas internas desses empreendimentos.

4.2.1.2 Auditoria de Conformidade e o Licenciamento

O Decreto 88.351, de 01 de junho de 1983, que regulamentou a Lei nº6.938/81, previu três tipos de licenças: a Licença Prévia (LP), relativa a

fase preliminar do projeto; a Licença Instalação (LI), autorizando o início da implantação; e a Licença Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento dos equipamentos, de acordo com o previsto nas Licenças Prévias e de Instalação. Segundo Machado (1996), os estados poderão, ainda, aumentar as modalidades de licenciamento e adicionar exigências a cada fase.

O tipo de Licença de suma importância para o presente trabalho é a Licença Operação, pois sua emissão pelo órgão ambiental estadual vai depender do cumprimento daquilo que foi examinado e deferido nas fases da Licença Prévia e da Licença Instalação.

Segundo o Decreto 14.250, de 05 de junho de 1981, do estado de Santa Catarina, a Licença Operação autoriza o funcionamento dos equipamentos e atividades de uma UTE, com base em vistorias, testes e outros meios técnicos de verificação, realizados pelo órgão ambiental estadual.

A auditoria de conformidade deverá então verificar o cumprimento das condições estabelecidas no documento de Licença Operação, e se for aplicada periodicamente poderá ainda contribuir para a renovação da Licença Operação.

Salienta-se a importância deste documento, pois estão relacionados diretamente com o zoneamento ambiental, padrões de qualidade (ar, solo, água) e normas de emissões exigidos por órgão ambiental.

4.2.1.3 Auditoria de Conformidade e os Padrões de Emissão

Em relação a operação de UTE's no Brasil, as mesmas são regidas pelos preceitos estabelecidos na legislação ambiental vigente, especialmente a que trata dos padrões de emissão aérea (Resolução 003/90 CONAMA).

Ainda, através da Resolução CONAMA 005 de 1989, complementada pela Resolução CONAMA 002 de 1990, o Governo Federal instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do AR - PRONAR. Como complementação do PRONAR, a Resolução CONAMA 008 de 1990, estabeleceu os limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa, de acordo com o poder calorífico e densidade calorimétrica do combustível utilizado.

Alguns estados não possuem padrões de emissões descritos na legislação estadual. Quando o programa de auditoria ambiental ocorrer em alguns desses estados, o padrão de comparação será aquele descrito nas Resoluções do CONAMA. Por exemplo: para efluentes líquidos e qualidade das águas Resolução 20/86, e para efluentes gasosos Resoluções 003/90 e 008/90.

Os estados que já possuem padrões de emissões, como exemplo o de Santa Catarina, que possui padrões de emissões para proteção das águas, do solo, da atmosfera e do controle sonoro, conforme descrito no Decreto Estadual 14.250, de 5 de junho de 1981, o auditor deve ter exclusiva cautela, já que a Resolução 005/89 CONAMA, descreve que:

“(...) sempre que necessário, os limites máximos de emissão poderão ter valores mais rígidos, fixados a nível estadual. Dessa forma, o padrão será aquele sempre com valor máximo permissível (VMP) menor.”

4.2.1.4 Auditoria de Conformidade e o Monitoramento Ambiental

Segundo Verocai apud Baasch (1995) o Plano de Monitoramento constitui-se num mecanismo sistemático dos resultados de implementação do projeto. Este plano apesar de oneroso, contribui com dados resultantes das fontes de emissão de poluição, para o diagnóstico ambiental do empreendimento.

O acompanhamento continuado através do monitoramento ambiental é indispensável para o processo de auditoria, pois os padrões de qualidade previstos para o meio receptor - água, ar e solo - devem ser amplamente confrontados com os dados monitorados das emissões resultantes das diversas atividades impactantes de uma UTE.

4.2.1.5 Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

O PPRA foi instituído pela Portaria nº25, de 29 de dezembro de 1994, em substituição à NR-9 (Riscos Ambientais) passando a exigir um programa de controle de riscos físicos, químicos e biológicos, baseado na antecipação, reconhecimento e avaliação destes riscos.

Apesar de ser um instrumento cujo o enfoque principal é o levantamento e reconhecimento dos riscos internos, é de profunda importância para o processo de auditoria, pois o PPRA também realiza o monitoramento dos riscos que podem influenciar o meio ambiente do entorno da UTE. Por exemplo, a inspeção e ensaio na caldeira e vasos de pressão.

Sob esta análise o PPRA é um documento indispensável para o processo de auditoria, pois gera uma série de documentos verificáveis, como os relatórios de inspeções e ensaios e mapeamento dos riscos, que auxiliam o processo de auditoria a conhecer e avaliar o gerenciamento dos riscos de uma UTE.

Vale ressaltar, que quando da análise do PPRA, deverá ser realizado uma sucinta comparação entre este programa e as medidas descritas e identificadas no EIA em caso de catástrofe.

Quadro 4.1 - Critérios Básicos e Opcionais para Auditorias em Empreendimentos Termelétricos.

<i>Aspectos Ambientais da Operação de UTE's</i>					
<i>Critérios</i>	Emissões da Chaminé e Qualidade do Ar	Emissões de Efluentes Líquidos e Qualidade do Água	Deposição de Resíduos e Qualidade do Solo	Visual/ Ruídos/ Vibrações/ Calor e Odores.	Riscos/Imissões/ Outros
Legais	Lei 6.803/80; Lei 6.938/81; Lei 7.804/89; Dec. 1.413/75; Dec. 76.389/75; Port. Minter. 3/77; Res. Conama 005/89; Res. Conama 003/90; Res. Conama 008/90; Port. Norm. 348/90; Res. Conama 009/93; Ver Leg. Estadual	Lei 6.803/80; Lei 6.938/81; Lei 7.804/89; DL-852/38; Dec. 50.877/61; Dec. 1.413/75; Dec. 76.389/75; Port. Minter 13/76; Port. Minter. 3/77; Dec. 79.367/77; Port. 443-Bsb/78; Res. Conama 020/86; Res. Conama 005/88; Ver Leg. Estadual	Lei 6.803/80; Lei 6.938/81; Lei 7.804/89; Dec. 1.413/75; Dec. 76.389/75; Port. Minter. 3/77; Port. 443-Bsb/78; Port. 053/79; Dec. 852/38; Dec. 79.367/77; Res. Conama 006/88; Res. Conama 002/91; Res. Conama 005/93; Res. Conama 009/93; Ver Leg. Estadual	Dec. 1.413/75; Dec. 76.389/75; Port. Minter. 3/77; Lei 7.347/85; Port. 92/80; Res. Conama 001/90; Res. Conama 002/90; Ver Leg. Estadual	Res. 001-A/86 Lei 6.514/77; Port. 3.214/88; (NR 's e suas atualizações); Res. Conama 002/90 Res. 006/90; Dec. 1.021/93;
Opcionais	NBR12085; NBR9546; NBR13157; NBR9547; NBR12979; MB3355; MB3402; NBR10736;	NBR7229; NBR9800; NBR9896; NBR9897; NBR10664;	NBR7229; NBR8418; NBR10004;	NBR10152; NBR10151; NB7497;	NBR7505; NBR11389; NBR6493; NBR7195; NBR7500; NBR7503 NBR7504; NBR8285; NBR7501; NBR9546; NBR9547;

4.3 CRITÉRIOS OPCIONAIS

Os critérios opcionais são aqueles que podem fornecer subsídios para o programa de auditoria de conformidade, contudo, não são padrões de comparação, apenas de orientação.

Algumas normas técnicas são de relativa importância para o processo de auditoria, por exemplo, padrões de cores em UTE's, caso o auditor ou equipe de auditores estabeleça no plano de auditoria visitas na instalação, o mesmo (ou a equipe) deverá ter conhecimento da norma técnica que se relaciona com o assunto. Estas normas são catalogadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e são de fácil acesso.

Salienta-se que algumas normas técnicas relacionadas com aspectos ambientais, operação e segurança de uma UTE, são apresentadas no quadro 4.1.

CAPÍTULO 5: PROPOSTA DA METODOLOGIA ESPECÍFICA

5.1 MÉTODO DE TRABALHO

Nesta etapa, por parecer mais conveniente, adaptou-se os métodos utilizados para levantamento de dados descritos por Santos e Fialho (1995) com a finalidade de caracterização do estudo, são eles: observações e entrevistas.

Nas observações, a confrontação entre os aspectos ambientais referentes aos processos tecnológicos identificados na literatura, foram confirmados e alguns diagnosticados, quando da realização das visitas às UTE's. Estas observações "abertas" foram realizadas com o auxílio de um planejamento preliminar das fontes de poluição decorrentes da operação destes empreendimentos.

O planejamento preliminar possuía consideráveis informações necessárias para a segunda contribuição do trabalho, matriz legislação, pois as informações da confirmação dos aspectos ambientais previstos e diagnosticados, eram insumos à pesquisa na Legislação Ambiental e Normas Técnicas.

Paralelamente foram também verificados alguns procedimentos de gerenciamento interno dos dados necessários para a realização das auditorias.

No desenvolvimento da metodologia de auditoria de conformidade em UTE's, foi realizado o processo de consistência através de estudo piloto, e conseqüente análise. Ressalta-se que a matriz legislação piloto era vinculada ao método piloto.

O estudo piloto possibilitou uma melhoria continuada na metodologia específica e na matriz legislação, devido à percepção da necessidade de adicionar questões e melhorar os questionários. Salienta-se que por limites de acesso, houve somente dois ciclos deste estudo, sendo estes realizados apenas em uma UTE.

Para confirmação da relevância e operacionalidade da metodologia específica, realizou-se ainda entrevistas informais com funcionários das instituições: ELETROSUL (Florianópolis-SC), ELETRONORTE (Porto Velho-RO), FATMA (Florianópolis-SC), PANAFLORO (RO).

A seguir apresenta-se o fluxograma do procedimento metodológico deste trabalho, elaborado pelo autor.

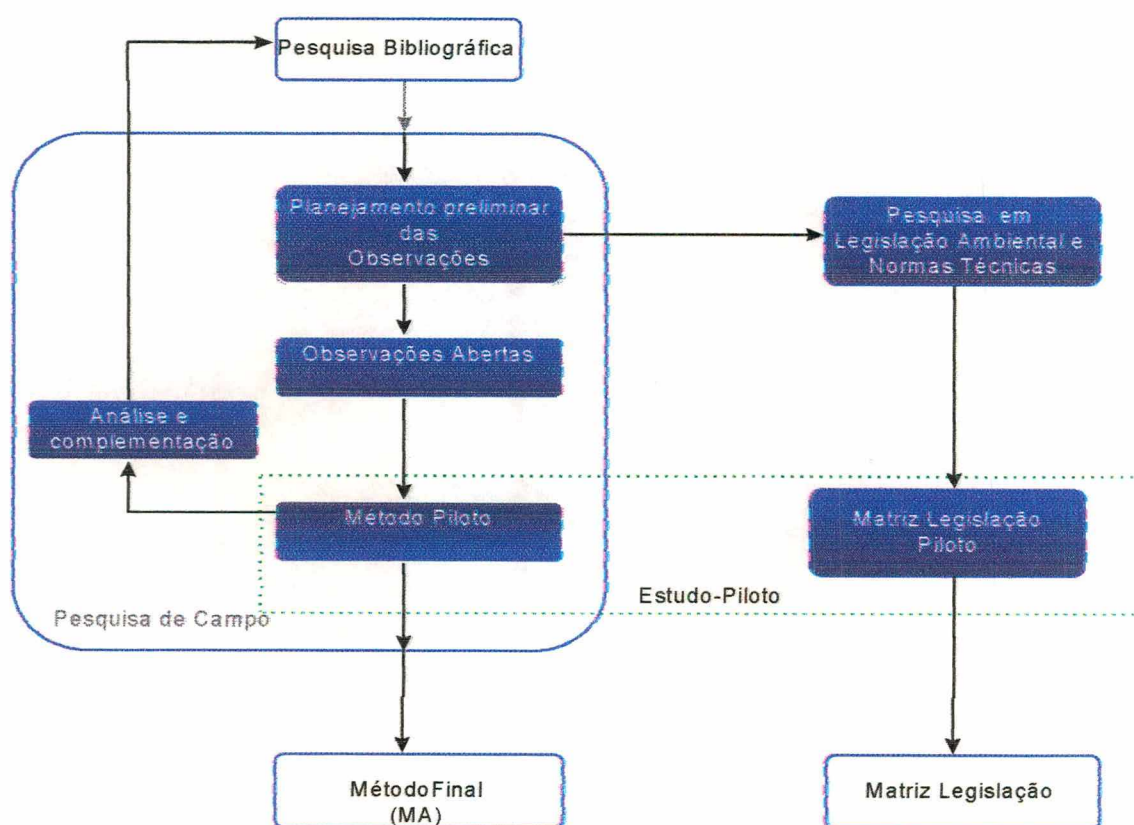


Figura 5.1 - Ilustra o método de trabalho do tipo pesquisa-ação.

5.2 LIMITES DA METODOLOGIA PROPOSTA

Vários fatores prejudicaram o desenvolvimento de determinados questionários específicos, como por exemplo os de avaliação da qualidade do solo e do Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

Devido a inexistência de padrões o questionário de avaliação da qualidade do solo não foi desenvolvido. Este fato não prejudica a metodologia, mas, implica na dificuldade da avaliação deste aspecto ambiental.

Ressalta-se que, praticamente, os efeitos ambientais que prejudicam a qualidade do solo são mais observados em UTE's que utilizam o carvão mineral como combustível.

Dois documentos são importantes para esta avaliação: o EIA/RIMA e a Licença Operação. O primeiro estabelece as condições anteriores da qualidade do solo no local da implantação da UTE e prováveis medidas para evitar possíveis contaminações, o segundo apresenta o parecer do órgão ambiental estadual sobre os padrões e medidas de proteção que devem ser adotados.

O questionário de avaliação do Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) também não foi desenvolvido, face à "*complexidade*" dos diferentes processos relativos aos aspectos de Saúde e Segurança do Trabalho. Esta avaliação terá melhores resultados, se discutidas por auditores em conjunto com a equipe do setor ou departamento de Saúde e Segurança do Trabalho, pois a mesma, além de conhecer a instalação desenvolve todo o mapeamento dos riscos ambientais e outros mapas, como: de Periculosidade, de Rota de Evacuação, de Rede de Incêndio, de Vulnerabilidade, de Ruído, entre outros.

A avaliação do PPRA procedido desta forma, dá consistência e melhor percepção das observações dos riscos ambientais e respectivos planos de contingência.

Finalizando, para fins de exemplificação, apenas os questionários de emissões para a atmosfera (Quatro e Quatro-A) serão preenchidos com dados fictícios de uma UTE a óleo combustível, já que não houve a permissão para publicação de dados reais monitorados pelas UTE's visitadas, quando da adequação e desenvolvimento da Metodologia Adaptada.

5.3 PROPOSTA DA METODOLOGIA

5.3.1 Considerações Básicas

Uma metodologia de condução de auditoria ambiental visando à conformidade legal em UTE's, é uma documentação guia ou protocolo que possibilita a condução do processo contemplando os aspectos ambientais significativos e respectivos padrões legais, isto é, é o plano da auditoria.

A metodologia, aqui denominada de Metodologia Adaptada para Auditoria de Conformidade (MA), é baseada na Metodologia Convencional conforme denominada por Amaral (1992), e nos Procedimentos de Condução de Auditoria Ambiental descritos na NBR ISO 14011 (1996).

A Metodologia Adaptada foi desenvolvida para auxiliar a condução de programas de auditorias de conformidade em UTE's, no que se refere a orientação, coleta e avaliação das evidências objetivas de forma a possibilitar um foco sistêmico do resultado das conformidades e não conformidades.

Contudo, faz-se uma observação que o "nível" do foco sistêmico será proporcional a competência e habilidade do julgamento dos auditores, quando da reunião para avaliação das constatações da auditoria e preenchimento do questionário dirigido final.

Esta metodologia de condução é constituída de um roteiro de aplicação de questionários de variados tipos (ver capítulo 2, item 2.7.1), todos dispostos no anexo V (exceto o roteiro).

A avaliação das conformidades e não conformidades foram realizadas conforme a adaptação feita no Capítulo 2, item 2.7.2. A princípio utilizou-se os critérios ACEITÁVEL/INACEITÁVEL/ACEITÁVEL COM RESTRIÇÕES para a avaliação das conformidades e não conformidades, porém houve conflito em determinadas evidências. Então escolheu-se os critérios de avaliação de não conformidade MAIOR/MENOR/OBSERVAÇÕES, por melhor se adaptarem às exigências legais.

Uma importante consideração, é que devido a metodologia ser específica à uma UTE, alguns elementos de auditoria, descritos no Capítulo 2, já foram definidos, os quais são: objetivo e escopo da auditoria.

O objetivo é a observância a legislação ambiental e seus regulamentos, delineados pelas diretrizes do Setor, e o escopo é estabelecido nos limites da área de influência determinada no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UTE.

Os recursos do programa de auditoria serão determinados na medida que forem aplicados os questionários específicos, como o objetivo de otimizá-los.

Serão descritas a seguir as etapas da auditoria ambiental em UTE's na fase operacional. Este roteiro possibilita o conjunto seqüenciado de instruções sintetizadas, especificando o que deve ser revisto ou examinado, como o exame deve ser conduzido e o que deve ser documentado no processo de auditoria.

5.3.2 Roteiro de Aplicação da MA

A metodologia proposta divide-se em três fases, contemplando seis etapas, com diversas atividades. A seguir será descrita a Metodologia Adaptada (MA):

Fase 1-.Atividades Preliminares:

Etapa 1–Verificação e Análise Crítica Preliminar dos Documentos Disponíveis:

Atividade 1.1–Aplicação do Questionário A ao facilitador da empresa. Caso haja elementos suficientes o auditor chefe deverá decidir pela continuação do processo.

Atividade 1.2–Aplicação do Questionário B, que identifica a natureza tecnológica da UTE.

Atividade 1.3–Aplicação do Questionário C referente ao acompanhamento de reclamações da população do entorno.

Atividade 1.4–O auditor chefe deve analisar criticamente a documentação referente aos questionários A, B, e C, e deverá decidir pela continuação do processo.

Etapa 2–Definição dos Recursos e Reunião Preliminar:

Atividade 2.1–De posse dos dados referentes à aplicação dos três questionários (A, B, C), define-se o tamanho e competência da equipe.

Atividade 2.2–Realização de reunião preliminar para revisão das informações básicas: se existe legislação estadual sobre as emissões e poluição sonora, caso contrário utilizar padrões CONAMA.

Atividade 2.3–Notificar formalmente a data do início e fim das atividades de campo na instalação, comunicando os recursos a serem utilizados: financeiros; facilitadores; acesso a arquivos documentos referentes as confirmações dos Questionários A, B e C (dados de monitoramento do ar, água, efluentes, solo); acesso aos documentos de inspeções e ensaios da ETA, ETE, Caldeira; Layout e plantas; Licenças; EIA/RIMA; PPRA;

Mapas de Riscos, de Periculosidade, de Rota de Evacuação, de Rede de Incêndio, de Vulnerabilidade, de Ruído, de Rede de Esgoto e outros que achar necessário) e curva de rendimento do ciclo térmico e da caldeira da UTE.

Atividade 2.4- Confirmação das providências solicitadas pela equipe de auditores pelo facilitador, através de comunicação formal.

Atividade 2.5-Preparação e revisão dos questionários, adotando sempre o VMP mais rigoroso.

Fase 2-Atividades de Campo:

Etapa 3-Conhecimento do gerenciamento interno:

Atividade 3.1-apresentação da equipe à gerência da UTE.

Atividade 3.2-estabelecer os canais formais de comunicação entre a equipe e a UTE auditada.

Atividade 3.3-A equipe de auditores deve conhecer e se familiarizar com o gerenciamento interno, principalmente com relação aos setores ou departamentos “chaves” que possibilitem as coletas de evidências objetivas.

Etapa 4-Coleta de Evidências da Auditoria:

Atividade 4.1-Aplicação dos Questionários (um à nove) para coleta e análise das evidências.

Etapa 5-Avaliação das Constatações da Auditoria:

Atividade 5.1-A equipe analisa criticamente as constatações de não conformidades e verifica se estas estão devidamente documentadas de forma clara e concisa.

Atividade 5.2–Preenchimento do Questionário Dirigido Final, como forma de sumarizar as conclusões.

Fase 3–Atividades Finais:

Etapa 6–Reunião Final:

Atividade 6.1– elaboração do relatório e envio à UTE auditada.

5.3.3 Fluxograma da Metodologia Adaptada

O fluxo do processo da MA é ilustrada pelas figuras 5.2, 5.3 e 5.4.

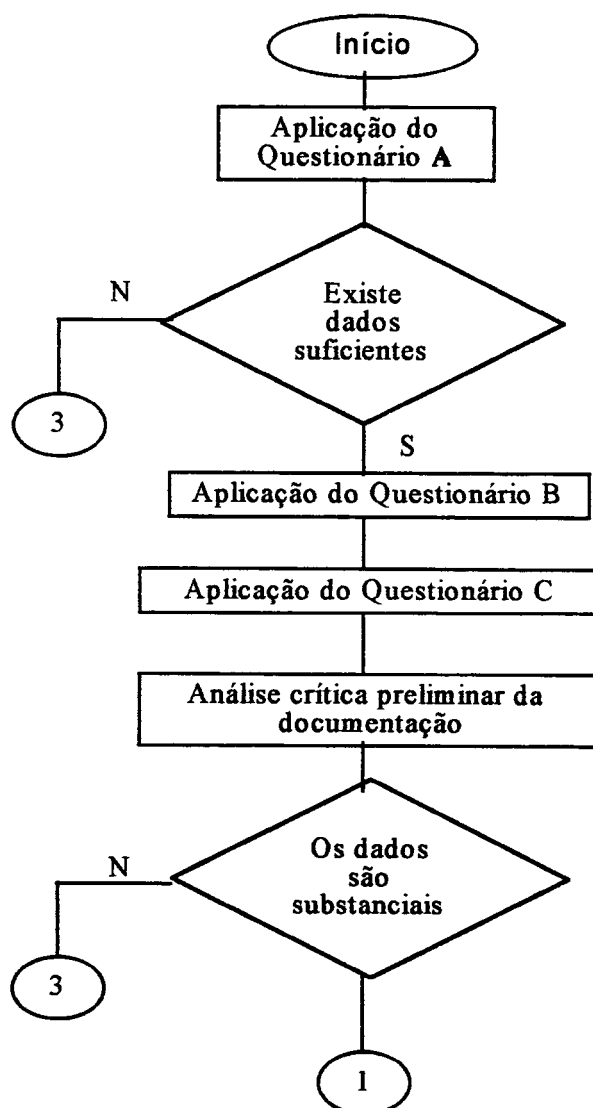


Figura 5.2 - Ilustra as atividades preliminares

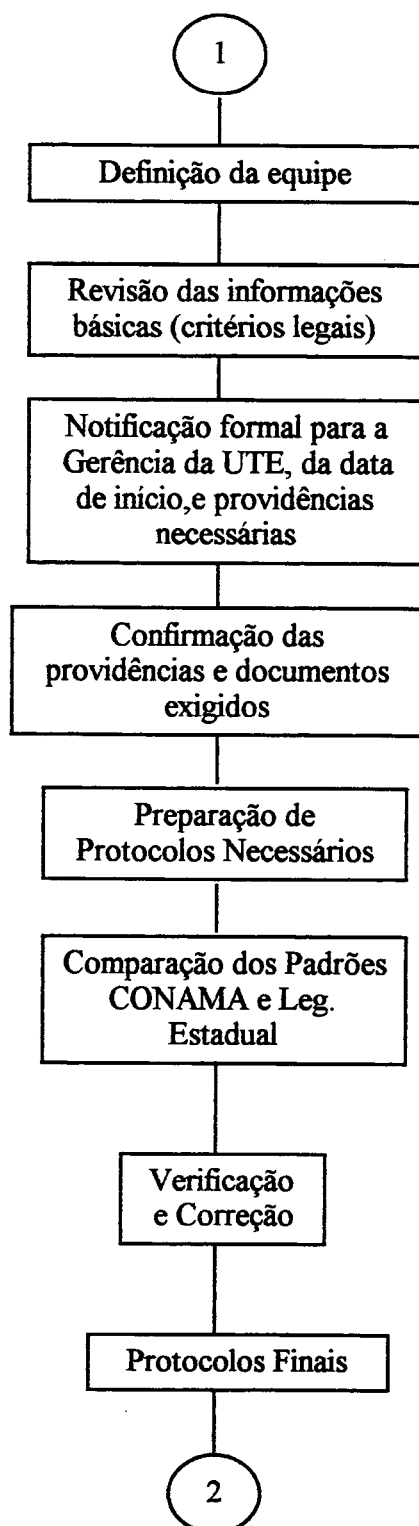


Figura 5.3 - Continuação das atividades de preliminares

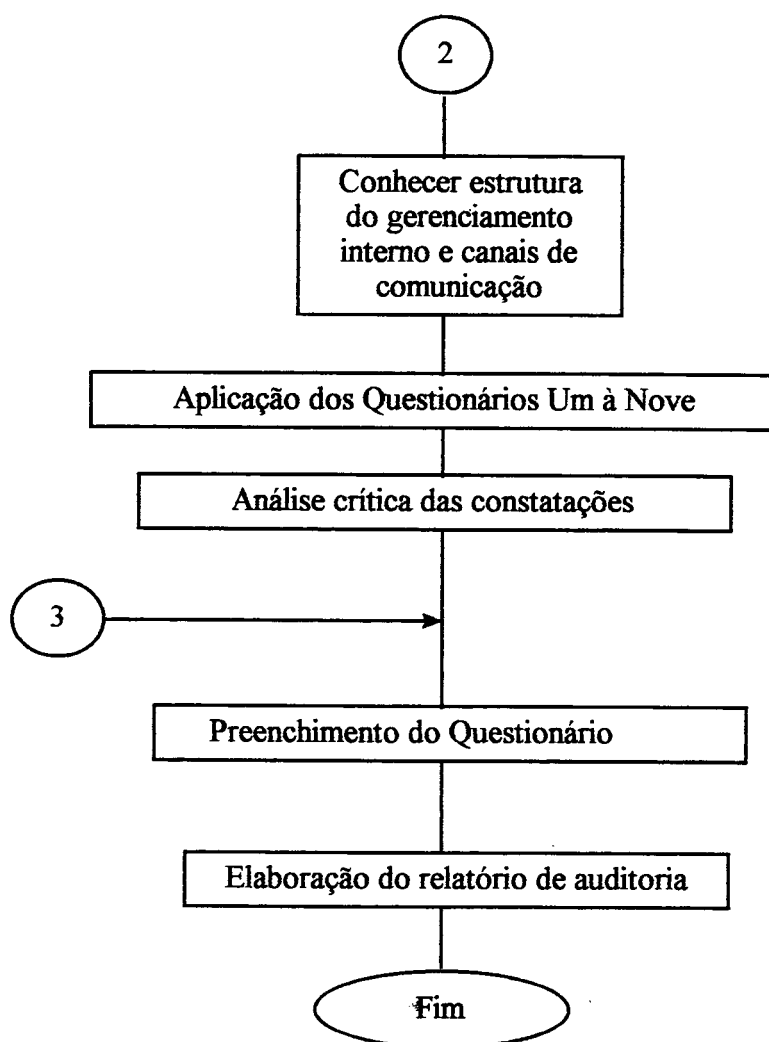


Figura 5.4 - Ilustra as atividades de Campo e atividades finais da auditoria

CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES E SUGESTÕES

6.1 CONCLUSÕES FINAIS

A seguir, de acordo com as limitações e objetivos específicos determinados para alcançar o objetivo geral do presente trabalho (ver Capítulo 1, item 1.3), serão citadas as principais conclusões advindas dos aspectos conceituais e, principalmente, relativas as dificuldades encontradas quando da etapa de adequabilidade da metodologia de condução.

A auditoria ambiental originou-se, principalmente, pela conscientização da sociedade, que através do acionamento dos Poderes Judiciário e Legislativo, passou a denunciar e exigir Leis mais rigorosas para empresas, que de alguma forma, prejudicavam o meio ambiente.

As empresas, inicialmente as americanas, passaram então a utilizar a ferramenta auditoria ambiental como resposta ao aumento do rigor crescente das legislações ambientais, visando verificar as possíveis falhas no controle interno do objeto de auditoria, para garantir à observância aos requisitos ambientais legais.

Tratava-se de uma iniciativa puramente motivada pela precaução contra fatores externos que pudessem ameaçar o desempenho empresarial. Logo, sob este enfoque gerencial a auditoria ambiental veio para eliminar ou reduzir os riscos financeiros de uma empresa, que se originam das não conformidades estabelecidas pelas regulamentações.

Analisando a tipificação de auditorias ambientais especificadas pelos autores pesquisados, percebe-se que o objetivo, geralmente, denomina a categoria a ser utilizada. Assim, uma auditoria ambiental de conformidade, é

uma ferramenta operacional que objetiva avaliar à observância da legislação ambiental relativa as atividades do objeto de auditoria.

Uma auditoria de conformidade nada mais é que o retrato do desempenho ambiental da empresa, resultante a um determinado tempo, isto é, ela avalia se a empresa auditada está atendendo à legislação ambiental pertinente. Diante desta avaliação, e para que a auditoria ambiental de conformidade alcance seu objetivo, é necessário que:

- Haja cooperação da parte que é objeto de auditoria;
- Sejam identificados os aspectos ambientais significativos das atividades de uma empresa;
- Os critérios legais pertinentes aos aspectos ambientais significantes sejam identificados, para que a auditoria de conformidade seja um instrumento eficaz;
- Se tenha uma equipe multidisciplinar com alto grau de competência e experiência.

A adoção voluntária de programas internos de auditorias de conformidade pelas empresas, caso haja comprometimento da alta direção e conseqüente disponibilidade de recursos, pode permitir obter vários benefícios, entre eles:

- Melhor atendimento à legislação;
- Melhor imagem junto à comunidade e ao governo;
- Avaliação e controle do impacto da atividade sobre o meio ambiente;
- Prevenção de riscos financeiros, relativos a não conformidades;
- Prevenção e limitação de acidentes ambientais;
- Facilitação na obtenção de financiamento ou transferência de propriedade;

- Informação e treinamento de pessoal sobre questões ambientais.

Apesar de mitigar a possibilidade de ocorrer um acidente ambiental, não elimina este risco, tornando necessário que se adote uma frequência relativa ao grau de risco da atividade que a empresa ou unidade possui.

A auditoria de conformidade é uma ferramenta moderna cujos resultados fornecem, desde de que os elementos e critérios de auditoria sejam devidamente identificados, informações úteis para um adequado gerenciamento dos aspectos ambientais da unidade auditada.

No contexto das UTE's, as auditorias de conformidade podem ser utilizadas visando a verificação do atual desempenho ambiental relativo aos padrões de emissões determinados em legislação, influenciando diretamente nas medidas mitigadoras definidas e aprovadas pelo órgão ambiental competente, quando do Licenciamento Ambiental.

Na fase operacional destes empreendimentos elétricos, a auditoria de conformidade consiste numa abordagem processual onde, a partir de um levantamento inicial dos aspectos ambientais e conseqüente identificação dos critérios básicos, identificam-se situações que auxiliam e permitem o gerenciamento interno a exercer um acompanhamento sistemático e documentado da performance ambiental dessas instalações.

Quando da realização da pesquisa na legislação ambiental brasileira - na esfera federal, estadual e municipal - para o desenvolvimento da metodologia específica, percebeu-se uma proliferação excessiva de leis, decretos, regulamentações, deliberações, muitas vezes incompatíveis, até mesmo invasões de competências em determinados instrumentos legais, como também cita Machado (1996).

Adicionalmente, além da observância da legislação, a auditoria sob o enfoque gerencial permite assegurar a consistência entre o desempenho da UTE e os parâmetros ambientais próprios a seu tipo de atividade, de forma

a garantir a viabilidade ambiental no decorrer de sua vida útil, no tocante à sustentabilidade ambiental.

Dentro dessa abordagem, presumimos que o desenvolvimento de metodologias específicas de auditorias de conformidade para cada atividade industrial, como por exemplo refinarias de petróleo, hidroelétricas, entre outros, podem permitir:

- Uma orientação mais segura quanto ao escopo de novos estudos ambientais, pois, a verificação das interferências ambientais numa escala real é insumo tanto para controle da operação em si, quanto para a verificação da consistência técnico-científica do EIA;
- Evitar que a renovação da Licença Operação seja meramente uma rotina, podendo dar outra dimensão na intervenção do órgão público de meio ambiente;
- Otimização dos recursos utilizados; e
- Aperfeiçoar a eficácia do processo de auditoria.

A prática de auditorias de ambientais funciona como um exercício de conformidade. Com a possibilidade emergente da obrigatoriedade de auditorias ambientais no contexto nacional, a aplicação voluntária mitigaria riscos futuros quanto a não conformidades, evidenciando desta maneira a aplicação e conseqüente relevância do desenvolvimento de metodologias específicas para cada setor, visando buscar uma maior confiabilidade devido a possibilidade de melhorias continuadas no modelo desenvolvido.

Dentro das expectativas do modelo e dos limites impostos, a Metodologia Adaptada deve servir principalmente para facilitar a organização e condução do processo de auditoria de conformidade, possibilitando uma maior confiabilidade no resultado.

Uma outra observação importante é o foco sistêmico das constatações do programa de auditoria. A Metodologia Adaptada foi

desenvolvida para permitir obter este foco sistêmico, contudo o nível desta avaliação é proporcional a habilidade e competência da equipe de auditores.

Como resultado das entrevistas informais, pode-se presumir que a Metodologia Adaptada consegue abranger as principais questões legais referentes aos aspectos ambientais da operação dessas UTE's, seja para a atmosfera, para o solo ou para a água.

Outra importante observação é que a ferramenta auditoria de conformidade quando aplicado a UTE's, necessita possuir critérios de avaliação próprios, pois os dados monitorados das fontes de poluição exigíveis são de número relativamente pequeno em determinados "elementos", assim, em muitas das evidências o processo de avaliação fica propenso a erros ou dúvidas. Sobre este fato conclui-se que a segurança das "constatações" de conformidade e não conformidades é diretamente proporcional ao volume de informações disponíveis e/ou analisadas.

Algumas disfunções das exigências legais foram identificadas na etapa de adequabilidade da Metodologia Adaptada, prejudicando, de alguma forma, a proposta deste trabalho. São elas:

- Com exceção das UTE's a carvão mineral localizadas no sul do país (Santa Catarina e Rio Grande do Sul), ainda que com algumas restrições referentes às exigências legais, pois estas já possuem programas de monitoramento ambiental, existe a carência de um projeto adequado de monitoramento ambiental, impedindo a caracterização dos impactos introduzidos pela operação das Usinas Termelétricas;
- Redução do real conceito do EIA, por consequência é apresentado de forma estanque, pois apenas orienta e justifica a necessidade de se implantar o projeto em sua forma original;
- Apesar de ser obrigatório na maioria dos estados brasileiros, o acesso as informações ambientais referentes as atividades que

possam causar a degradação ambiental pela parte legitimada, ainda não ocorre.

Uma outra premissa é que todas as UTE's em operação são anteriores a regulamentação da PNMA, assim somente duas unidades geradoras possuíam os respectivos EIA/RIMA's, mesmo assim sem os padrões oficiais introduzidos pelas regulamentações.

Vale ressaltar que a obrigatoriedade em lei, em determinados estados e municípios brasileiros, permite a realização de programas de auditorias ambientais desvinculados do Estudo de Impacto Ambiental.

Finalizando, a validade desta metodologia específica é um exercício permanente dos auditores ambientais que a utilizam como instrumento de trabalho, devendo ser aperfeiçoada a cada aplicação.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Por ser uma disciplina emergente a auditoria ambiental permite sugerir uma grande variedade de trabalhos interessantes. Mas, face as dificuldades encontradas e limitações estipuladas na realização do presente trabalho, sugere-se o seguinte:

- Desenvolvimento de estudo teórico sobre a auditoria ambiental como instrumento dentro do contexto da auto-regulamentação das empresas e da gestão ambiental pública (ver anexo III);
- Necessidade de desenvolvimento de padrões específicos e setoriais de emissões de Usinas Termelétricas ;
- Identificação dos aspectos ambientais através da análise e mapeamento dos "sistemas" de uma UTE (sistema de combustível, sistema de eliminação das cinzas, sistema de refrigeração, entre outros), utilizando-se técnicas apropriadas para verificação da consistência da MA e das fontes de poluição

identificadas na literatura, como forma de estado de arte, assim como aperfeiçoamento da matriz legislação (ver tabela 4.1); e

- Banco de dados sobre legislação ambiental vigente, a nível federal, estadual e municipal.

Апexos

Anexo I - Histórico da Evolução das Auditorias Ambientais

Segundo Greeno et alli (1987) os primeiros programas oficialmente chamados de *"auditoria ambiental"* datam de 1972 nos EUA. Contudo, Amaral (1992) menciona que a British Petroleum já conduzia programas de revisão ambiental desde de 1970. E anos mais tarde, mais precisamente em 1985, adotou formalmente o termo auditoria ambiental.

Em uma pesquisa publicada no Jornal de Negócios de Tóquio (Tokio Business Today), Tetsuro Mori mencionou que a NEC Corporation já possuía a idéia de realizar auditorias de performance ambiental desde de 1973 (Mori, 1992).

Barata (1995) relata que face ao acidente ocorrido em junho de 1975 em uma das unidades em Life Science Products' Kepone, na Virgínia, pressões governamentais induziram a prática da auditoria ambiental que culminou com o fechamento da mencionada unidade, após constatação de que uma das funcionárias encontrava-se contaminada com algumas substâncias que compunham os pesticidas produzidos na fábrica.

Numa pesquisa realizada pela Opinion Research Corporation em maio de 1979, relata que 68% das 110 maiores indústrias americanas afirmavam possuir programas internos de auditoria ambiental (Greeno et alli, 1987).

Em 1979 a Environmental Protection Agency (EPA), responsável por promulgar e aplicar regulamentações ambientais em nível federal, editou uma diretiva propondo que os auditores ambientais de entidades externas e independentes conduzissem inspeções, amostragens e análises, e comunicassem os resultados ao organismo governamental. Contudo, esse ato considerando a auditoria como uma ferramenta de fiscalização, nunca passou do estágio de proposição, mas criou uma expectativa e oposição do setor industrial.

Vilela apud Barata (1995) reforça que o interesse da EPA, em promover a auditoria ambiental como uma ferramenta de fiscalização tinha a pretensão de utilizar os auditores e laboratórios credenciados, para dar suporte a EPA e às agências regulamentadoras, de modo a garantir o cumprimento de determinados programas de controle ambiental, por exemplo o de qualidade de água, divulgado através do relatório ACUREX - Assessment of Innovative Enforcement Procedures.

As companhias de seguro também exerceram grande incentivo no desenvolvimento das auditorias ambientais, uma vez que objetivavam reduzir os riscos dos investidores quanto as ações legais advindas das operações industriais, resultando em uma análise crítica da performance ambiental ou em auditorias de conformidade.

Outro exemplo de aplicação que incentivou a prática de auditorias ambientais evidenciado na literatura, é relatado por Thieffry apud Machado (1996), *"(...) no sistema jurídico ambiental norte-americano o banco que tenha financiado empresas degradadoras dos solos - tendo o financiamento por garantia hipotecária -, em caso de insolvência do devedor*

pode vir a tornar-se proprietário do solo contaminado, passando a ser responsável pela poluição (...)". Oportunamente, alguns bancos estão utilizando auditorias ambientais periódicas para acompanhamento das atividades da empresa tomadora do empréstimo.

Em 1981, o Institute of Internal Auditors emitiu o Standards for the Professional Practice of Internal , e no mesmo ano, a EPA lançou o primeiro modelo político de auto-controle, o Internal Revenue Service, que foi rejeitado. Este se baseava no trabalho que vinha sendo desenvolvido pelas seguradoras que relacionava o prêmio do seguro com o resultado do processo de auditoria ambiental (Amaral, 1992).

Até 1984, a EPA permaneceu apoiando as empresas a ampliarem seus programas de auditoria ambiental em busca de alternativas de inspeção, monitoramento e relatórios, que pudessem ser utilizados em uma nova regulamentação. No mesmo ano a EPA aumentou o escopo de suas atividades promovendo o conceito de auditoria ambiental junto às outras agências do Governo Federal Americano (EPA, 1986).

Também em 1984, no Canadá, o Environment Canadá realizou uma pesquisa junto a 116 empresas do setor privado instaladas no país, enviando questionários objetivando tomar conhecimento dos programas de auditoria ambiental. Apenas 77 empresas responderam o questionário, e somente 27% já realizavam programas de auditoria ambiental (Shrives, 1992).

Em novembro de 1985, a EPA publicou um guia provisório da sua política de auditoria, sendo que somente em 9 de julho de 1986 foi publicada a versão final (EPA, 1986). Esta norma estabelece um guia de ações internas da EPA relacionadas aos programas de auditoria ambiental, incentivando a prática por empresas públicas e privadas.

No ano de 1985, foi oficialmente introduzida na Europa, através do Governo Holandês, que designou o Grupo de Consultoria Ambiental para realização de projetos experimentais de auditoria ambiental. Estes estudos foram baseados na experiência americana, mas modelado para as condições européias (Barata, 1995). A Câmara Internacional do Comércio (ICC) também contribuiu para encorajar as companhias européias a realizarem auditorias ambientais.

Em junho de 1988 foi publicado o documento Enforcement Compliance Policy, elaborado pelo Environment Canada em conjunto com o Departamento de Justiça Canadense, reconhecendo o poder e eficácia da auditoria ambiental como ferramenta de gestão interna para empresas e agências governamentais, pretendendo promover o seu uso voluntário com o objetivo de alcançar conformidades com a política apresentada pelo Canadian Environmental Protection Act (CEPA), e com outros regulamentos (Environment Canada, 1992).

Em 1989, o ICC publicou um documento - ICC Position Paper on Environmental Auditing - pronunciando sua posição sobre a auditoria ambiental como um instrumento de auto-regulamentação, assim como as vantagens de sua utilização (ICC, 1989).

Em abril de 1991, na Segunda Conferência Mundial de Gestão Ambiental nas Indústrias (WICEM) em Rotterdam, o ICC publicou a Carta Patente do Desenvolvimento Sustentável - Princípios para o Gerenciamento

Ambiental, contendo dezesseis princípios para adoção de uma adequada gestão ambiental por parte das indústrias, sendo que o último tópico relatava o seguinte:

“Medir o desempenho ambiental: conduzir auditorias ambientais e avaliações de acordo com as exigências e princípios legais e da própria empresa. Fornecer periodicamente, para a direção, acionistas, empregados, autoridades e o público em geral, informações apropriadas sobre o desempenho ambiental” (ICC^(a), 1991).

Em dezembro de 1990 a primeira minuta da regulamentação EMAS (Eco-Audit Scheme) foi liberada para aplicação de auditorias ambientais em empresas sediadas nos doze países membros da Comunidade Européia. Esta proposta era muito audaciosa, pois propunha um esquema de auditoria para 58 tipos de atividades industriais, sofrendo grande objeção pelas associações industriais devido a natureza compulsória da regulamentação. Foi revisada em 1992 e tornou-se um esquema voluntário, passando a vigorar em julho de 1993 em forma de regulamentação do Conselho (EEC) N°1836/93, permitindo a participação voluntária das empresas industriais em um esquema para gerenciamento e auditoria ambiental na Comunidade Européia. A regulamentação EMAS foi aberta à participação de todos em 10 de abril de 1995 (Tibor & Feldman, 1996).

Salienta-se que além das indústrias de produção de bens, o EMAS também se aplica a setores de eletricidade, gás, vapor e descargas de rejeito. Sendo assim, específico a uma instalação e suas atividades industriais (ibidem).

Em abril de 1991, em Londres, o E&P Forum pelo seu Environmental Quality Committee publicou um guia chamado de *“Guia de Operação da Indústria Petrolífera para Florestas Tropicais”*. A proposta deste documento era estabelecer um guia uniforme e aceitável para a conservação ambiental de florestas tropicais em coordenação com as operações da indústria petrolífera. Neste guia, a auditoria ambiental é uma ferramenta de gerenciamento, a qual poderia ser conduzida pelas companhias petrolíferas ou de seus contratantes até os sítios de produção, pelo menos a cada três anos (Amaral, 1992).

Também a E&P Forum publicou o *“rascunho”* chamado de *“Procedimentos para Controle Ambiental”*, um suplemento para o *“Guia Ambiental da UNEP (United Nations Environment Programme) para Exploração e Produção”*, incluindo os tópicos denominados de monitoração e auditorias (E&P Forum, 1991). A auditoria era conceituada como uma ferramenta gerencial para mensuração da performance ambiental de uma companhia. Salienta-se que os objetivos e escopos das auditorias são similares às aquelas mencionadas no *“Guia Operação da Indústria Petrolífera para Florestas Tropicais”* (Amaral, 1992).

No Japão, através da Associação Japonesa de Normas Técnicas-JIS, foi desenvolvido o estudo *“Eco-Audit System”*, para realizar inspeções internas com o objetivo de assegurar a conformidade com o programa de gestão ambiental das empresas. Vale salientar que atualmente algumas

empresas possuem sistema de dados de monitoramento ambiental transmitidos "on-line" para a Agência de Controle Ambiental Japonesa.

Em janeiro de 1994, a Canadian Standards Association publicou o documento "*Guia para Auditoria Ambiental: Declaração dos Princípios e Práticas Gerais*". Este guia destinava-se a prover orientações gerais para auditores ambientais, para compradores dos serviços de auditoria ambiental, para pessoas ou organizações que seriam auditadas, e para outras partes interessadas (CSA, 1994).

Com a evolução da legislação ambiental, exigências de órgãos de financiamento relativo à contabilização de passivo ambiental, e a crescente conscientização da sociedade dos incidentes ambientais, impulsionaram de vez a condução de auditorias ambientais.

Recentemente a auditoria ambiental surge como uma ferramenta dos "*sistemas de gestão ambiental*" (SGA), englobando dessa forma uma gama de atividades como, por exemplo, a verificação do desempenho ambiental, avaliação de riscos ambientais, avaliação de conformidade com a legislação, análise de ciclo de vida, com objetivo principal de identificar oportunidades de aperfeiçoamento do próprio SGA e dos níveis de desempenho.

EVOLUÇÃO DAS AUDITORIAS AMBIENTAIS NO BRASIL

No Brasil, os primeiros programas de auditoria ambiental iniciaram na década de 80 em empresas transnacionais, atendendo a política das matrizes, a exemplo do que ocorrera com a prática da auditoria contábil.

Pode-se relatar que um processo de auditoria ambiental precursor, foi efetivado em 1988 pela solicitação do então Governador do Estado do Rio de Janeiro, Moreira Franco, para realizar auditoria de fontes ativas de poluição na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

O relatório da auditoria incorporou o conhecimento institucional sobre esse complexo industrial sedimentado durante mais de uma década. Fundamentado nas ações e estratégias de controle desenvolvidas a partir de março de 1987 e consubstanciada no Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o trabalho de auditoria foi executado por uma força-tarefa constituída de mais de 20 técnicos, além do contingente departamental, os quais num período de quatro dias consecutivos vistoriaram a Usina e avaliaram a situação de controle ambiental, a situação da área, em especial do Rio Paraíba, frente aos impactos da Usina, ao mesmo tempo que determinando o peso dessa contribuição, propunha medidas e exigências de controle, visando preservar diferentes fatores como água, ar, solo e subsolo.

Na organização dos dados, optaram por uma metodologia que tornasse mais expedita a identificação das diferentes fontes no complexo, não só por parte dos técnicos como também por parte do público leigo, evitando-se qualquer tecnicismo desnecessário. Assim, o texto se organiza como círculos concêntricos, tendo como foco toda a bacia sul-paraibana, e por aproximações sucessivas chega-se à Usina e nela às suas diversas unidades

e processos, apresentados sob os seguintes sub-ítem: descrição de processo/instalações, poluição das águas, poluição do ar, resíduos e exigências de controle no bojo das quais se avalia o desempenho dos equipamentos e sistemas porventura existentes. (FEEMA, 1988).

Segundo Reis (1995), no final dos anos 70, a Companhia Vale do Rio Doce (CRVD) para construir Carajás, foi assistida por um grupo de renomados cientistas brasileiros das mais diversas áreas, aos quais coube a tarefa de recomendar os melhores procedimentos ambientais para a empresa. Quando avaliavam a implementação das recomendações, de forma embrionária praticavam um procedimento de auditoria, pois confrontavam os projetos e as atividades operacionais com o estado da arte (conformidade científica), fato que muito auxiliou a CVRD a estar hoje numa posição de vanguarda na adoção de práticas ambientais corretas.

Em 1993 foi aplicada na mina Cana Brava de Sama, um processo de auditoria ambiental interna, tipificado de auditoria preliminar informal, para fins de implantação de um sistema de gestão ambiental incluindo as práticas de Segurança e Saúde Ocupacional (IPT, 1996).

Em junho de 1997, a Hering Têxtil foi certificada por padrões ISO 14001. Houve dois processos de auditoria ambiental de terceira parte: o processo de certificação nacional foi realizado pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini, e o internacional pela alemã DQS-Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung (Diário Catarinense, 1997).

Atualmente no contexto brasileiro, a auditoria ambiental vem sendo também adotada como um instrumento auxiliar da fiscalização, já que existem leis a nível federal, estadual e municipal promulgadas ou em processo de elaboração que exigem obrigatoriedade e adoção pelo setor industrial (Malheiros, 1995). A seguir são citados dois exemplos em estados brasileiros:

- 1) Lei Estadual 1.898/91 do Rio de Janeiro regulamentada em 1995; e
- 2) Lei Estadual 4.802/93 do Espírito Santo, com escopo similar a do Rio de Janeiro, regulamentada pelo Decreto 3795-N em 1994.

Anexo II-Legislações e Regulamentos sobre Auditorias Ambientais Obrigatórias

No contexto brasileiro, para a aplicação voluntária de auditorias ambientais, seja por equipe interna ou externa, objetivando a observância aos critérios de auditoria, pode variar o escopo de acordo com o estado no qual se localiza a empresa.

Para evitar uma possível duplicidade do processo de auditoria ambiental deve-se levar em consideração à legislação específica. Em decorrência disso, neste anexo, serão apresentadas de forma sintética, às legislações estaduais vigentes, suas abrangências, periodicidade e fatores como a execução das auditorias.

O primeiro "esforço" para institucionalizar a auditoria ambiental surgiu em 1989, quando da elaboração da Constituição do Estado do Rio de Janeiro. O Capítulo VIII, do Meio Ambiente, Artigo 258, Parágrafo 10 e Inciso IX, incumbe ao Poder Público: *determinar a realização periódica, preferencialmente por instituições científicas e sem fins lucrativos, de auditorias nos sistemas de controle de poluição e prevenção de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais.*

Assim, em 26.11.91, a Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro, aprova a Lei Nº1.898, que dispõe sobre a realização de Auditoria Ambiental, cujo enfoque é por excelência diferenciado da legislação Norte-Americana, Canadense e da Comunidade Européia ao estabelecer a obrigatoriedade, bem como frequência anual.

Estão sujeitas a essa Lei, as empresas ou atividades de elevado potencial poluidor, entre as quais:

- a) as refinarias, oleodutos e terminais de petróleo e seus derivados;
- b) as instalações portuárias;
- c) as instalações destinadas à estocagem de substâncias tóxicas e perigosas;
- d) as instalações de processamento e de disposição final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- e) as unidades de geração de energia elétrica a partir de fontes térmicas e radioativas;
- f) as instalações de tratamento e os sistemas de disposição final de esgotos domésticos;
- g) as indústrias petroquímicas e siderúrgicas;
- h) as indústrias químicas e metalúrgicas.

Ressalta-se que esta Lei já está regulamentada pelo Decreto nº21.470-A, de 05 de Junho de 1995, inclusive com a abrangência determinada pela Deliberação CECA/CN 3.427, de 14 de novembro de 1995, que estabelece a abrangência, as responsabilidades, os procedimentos e os critérios técnicos para a realização de auditorias ambientais.

No Espírito Santo a Lei Estadual Nº4.802, de 02 de agosto de 1993, já regulamentada pelo Decreto 3795-N, de 27 de dezembro de 1994, estabelece desde as definições de termos, assim como a formação da equipe e fases para a condução de auditorias ambientais de forma obrigatória e periódica.

No Estado de Minas Gerais a Lei Nº10.627, de 16 de abril de 1992, também estabelece obrigatoriedade da Auditoria Ambiental seguindo os moldes da legislação do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, só diferenciando na frequência adotada - três anos.

Outros estados também copiaram este modelo e possuem projetos de lei tramitando em suas assembleias legislativas estaduais, como é o caso do Estado de São Paulo.

A nível Federal, encontra-se no Congresso Nacional o Projeto de Lei de nº3.160, de 1992, já em seu segundo substitutivo (1995), que dispõe sobre a obrigatoriedade da realização de auditorias ambientais nas instituições, cujas as atividades causem impacto ambiental.

O Quadro 1 mostrado a seguir, apresenta um resumo dos principais aspectos das Leis estaduais, municipais e o Projeto de Lei Nº3.160, que dispõem sobre auditoria ambiental de natureza obrigatória no País.

Quadro 1 - Resumo dos Aspectos de Leis Brasileiras

Estados- Municípios- Projeto Lei	Estágio	Frequência (ano)	Quanto a Execução de Auditoria	Tipo de atividade coberta	Publicidade do Relatório de Auditoria	Penalidade	Registro de Auditores
Rio de Janeiro (1991)	Regulamen- tada	1	interna/externa	8 grupos	sim	correção, multa	menção
Minas Gerais (1992)	não Regula- mentada	3	externa	7 grupos	sim, exceto segredos industriais	exclusão do registro	não menção
Espírito Santo (1992)	Regulamen- tada	3	interna/externa	13 grupos	sim, resumo	sim	menção
Santos (1991)	não Regula- mentada	2	externa	16 grupos	sim	multa, embargo	não menção
Vitória	Regulamen- tada	2	externa	9 grupos	sim, resumo	desqualifi- cação.	menção
Nº3.160	em Tramitação	menção	interna/externa	todos	sim	embargo das atividades	menção

Fonte: adaptação de La Rovere, E.L. & d'Avignon, A. (1995)

Nos casos previstos em leis estaduais e municipais, se as auditorias ambientais não forem realizadas, poderá invocar-se o cumprimento da obrigação de fazer em ação civil pública por todas as partes interessadas legítimas de direito.

Finalizando, salienta-se que a Metodologia Adaptada apresentada nesta Dissertação, pode ser aplicada em estados que possuam legislação específica, desde que se modifique e desdobre a última fase. Pois, quando do desenvolvimento da MA, o autor buscou compatibilidade para aplicação em todo o território nacional, inclusive com o Projeto de Lei nº3.160/92.

Anexo III - Classificação das Auditorias Ambientais

Para melhor entendimento e também para fins didáticos, de acordo com a literatura pesquisada, são consideradas as seguintes classificações de auditorias ambientais no contexto brasileiro:

- a) **Quanto à Aplicabilidade:** auditorias de primeira parte, segunda parte e terceira parte;
- b) **Quanto à Execução:** auditorias internas e externas;
- c) **Quanto à Natureza:** auditorias voluntárias ou obrigatórias;
- d) **Quanto à Frequência:** auditorias periódicas e ocasionais; e
- e) **Quanto ao Tipo:** auditorias de conformidade, de sistemas de gestão, de responsabilidade, entre outras.

QUANTO À APLICABILIDADE DE AUDITORIAS AMBIENTAIS

Tibor & Feldman (1996) especificam que as séries ISO 14010-12/1996 que tratam de auditoria ambiental, podem ser aplicadas internamente (pela primeira parte), em situações contratuais (pela segunda parte) ou por entidades externas de auditorias (pela terceira parte).

Barata (1995) menciona que como um dos objetivos da auditoria ambiental é a certificação de um determinado produto, processo ou serviço para com uma norma ou outro documento normativo específico, habitualmente faz-se uso da Resolução do Conselho Nacional de Metrologia (CONMETRO) nº 08/92, para classificar a auditoria de acordo com seus objetivos de certificação, são eles:

- a) **Auditoria de Primeira Parte:** visa atender a certificação de primeira parte que corresponde à declaração feita por um fornecedor, atestando, sob a sua exclusiva responsabilidade, que um produto, processo ou serviço está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo especificado.
- b) **Auditoria de Segunda Parte:** visa atender certificação de segunda parte que corresponde ao ato em que o comprador (segunda parte) avalia seu fornecedor, de modo a verificar se o produto, processo, serviço e sistema está em conformidade com uma norma ou outro documento normativo referido especificado.
- c) **Auditoria de Terceira Parte:** atende à certificação de terceira parte, que é o procedimento pelo qual uma terceira parte (independente das partes envolvidas) dá garantias, por escrito, de que o produto, processo ou serviço está de acordo com exigências especificadas.

QUANTO À EXECUÇÃO DE AUDITORIAS AMBIENTAIS

No que se refere à execução de auditorias ambientais, as auditorias podem ser de dois tipos : interna e externa (Mills, 1994).

Outros autores consideram ainda um terceiro tipo: Corporativa. Contudo, após um estudo minucioso, verificou-se que se tratava de uma categoria de auditoria interna, pois é realizada por pessoas externas à instalação, porém pertencentes ao mesmo grupo empresarial, ou holding.

Auditoria Interna

Segundo Barata (1995), a pessoa ou as pessoas que realizam a auditoria interna são pertencentes à organização auditada, independentes da unidade auditada e especializada no objeto de auditoragem. Seu objetivo principal é o aperfeiçoamento e “policiamento” das normas traçadas pela empresa, e a prevenção de potenciais acidentes (saúde, processo, trabalho, ambiental, etc.). A preocupação primordial é prevenir e descobrir eventuais irregularidades.

Um exemplo de programa de auditoria ambiental interna é aquele realizado pela Chevron, que possui um corpo técnico próprio para dirigir as auditorias nas companhias membros localizadas nos diversos países (Gates apud Amaral, 1992).

Auditoria Externa

A auditoria externa é executada por pessoas idôneas, independentes da empresa, isto é, sem qualquer subordinação à empresa que está sendo auditada. Seu objetivo principal é apresentar opinião sobre o segmento auditado, apresentando pareceres sobre o escopo e a confiabilidade dos trabalhos dos auditores internos, quando houver, e identificando as possíveis “falhas” na empresa auditada, no que concerne ao objeto de auditoragem (Mills, 1994).

Algumas empresas não possuem auditores internos, e portanto, utilizam-se deste tipo de auditoria. Ou, conforme será visto no decorrer deste anexo, algumas categorias de auditoria ambiental descritas, são realizadas normalmente por corpo técnico externo a corporação.

QUANTO À NATUREZA DAS AUDITORIAS AMBIENTAIS

Para melhor compreensão, este tópico foi dividido em dois contextos: internacional e nacional.

Contexto Internacional

No cenário internacional, autores como Perrone (1996) e Barata (1996) consideram que atualmente a realização de uma auditoria ambiental pode ser condicionada como ferramenta voluntária de auto-regulamentação das instituições, como ocorre por exemplo, nos EUA e Canadá.

Tibor & Feldman (1996), relatam que o EMAS (Eco-Audit Scheme) adere a um sistema formal e obrigatório de gestão e auditorias ambientais através do qual as organizações fazem declarações públicas independentes e verificáveis sobre o desempenho ambiental. Mas, vale salientar que a participação neste programa é voluntária.

Percebe-se claramente neste cenário, que a participação ou adoção de programas de auditorias ambientais possuem natureza voluntária, exceto em empresas que possuam potenciais riscos ambientais, como por exemplo usinas nucleares. Estas são obrigadas por órgão público competente a realizarem auditorias periódicas, como forma de garantir um bom gerenciamento dos riscos.

Contexto Nacional

No Brasil, em alguns estados, a adoção de auditorias ambientais ocorre de forma obrigatória e periódica, sendo regulada por legislação específica (ver anexo V). Salienta-se que existe o Projeto de Lei nº 3.160 de 1992 tramitando no Congresso Nacional em seu segundo substitutivo, que torna obrigatória a utilização das auditorias ambientais nas atividades industriais em todo o território brasileiro.

Dessa forma, identifica-se no cenário nacional duas classificações quanto à natureza das auditorias ambientais: obrigatória e voluntária. Alguns outros autores definem, não quanto à adoção pelas empresas, mas sim pelo agente que a requer. Por exemplo, em caso do estado possuir legislação obrigando a prática de auditoria ambiental, surge no cenário atores como o Poder Público e/ou Órgão Ambiental Estadual, que requerem o processo de auditoria, seguido de publicação do relatório.

Nessa corrente autores como Malheiros (1995) e Machado (1996), classificam as auditorias em públicas e privadas, conforme seja determinada e/ou realizada pelo Poder Público ou pela própria empresa, respectivamente. Salienta-se que estes autores consideram a auditoria ambiental obrigatória como um instrumento de Gestão Ambiental Pública².

Barata (1995), adepta a outra corrente classificatória, comenta que a auditoria obrigatória ocorre no Brasil, em estados onde existem leis que exigem sua aplicação por setores potencialmente poluidores. Nestes casos, a auditoria ambiental corresponde a um instrumento de controle que informa o governo quanto ao "desempenho ambiental" da empresa auditada, transferindo parte do encargo financeiro e de fiscalização do setor público para o setor privado. Ao setor público resta a importante tarefa de controlar os indicadores da qualidade das auditorias.

Perrone (1996) concorda que a auditoria ambiental voluntária é um processo de avaliação independente que identificará as conformidades e

² Gestão Ambiental Pública: é o entendimento no escopo do conceito de gestão onde o governo adota instrumentos e mecanismos para gerenciar a questão ambiental (Malheiros, 1995).

não conformidades do auditado para com o objeto de auditoria, apresentando-nas ao contratante da auditoria. Caso haja interesse e possibilidade, o contratante tomará as providências necessárias para que as não conformidades identificadas sejam sanadas. Assim, o auditor não deve ser visto como um inimigo, mas sim como um colaborador, não devendo-se confundir auditoria com fiscalização, pois uma auditoria ambiental voluntária não tem finalidade punitiva.

Natureza Obrigatória versus Voluntária

Juchem (1995) relata que enquanto nos países considerados industrializados o gerenciamento ambiental e a auditoria ambiental vêm sendo aceitos e praticados de forma voluntária e têm suas bases assentadas em normas e diretrizes de governos ou instituições, no Brasil, onde há uma grande preferência por leis, principalmente pelo legisladores e não necessariamente de comum acordo com a sociedade, o assunto vem sendo relativamente pouco discutido para ser viabilizado em bases voluntárias.

A auditoria ambiental voluntária, segundo Boivin apud Machado (1996), tem sido impulsionada pela “tomada de consciência” das vantagens na concorrência, que pode conferir a certas empresas a adoção de medidas testemunhando sua consciência ecológica no plano da estratégia de concorrência, dos novos produtos, das novas tecnologias e dos novos sistemas de gestão.

Malheiros (1995) relata que com o incremento da legislação que trata de auditorias ambientais no Brasil é constatada a existência de conflitos e incompatibilidades no que se refere a diversos aspectos presentes nos diferentes atos normativos que dispõem sobre a matéria. Sobre isso, podem ser citados os seguintes aspectos: questões conceituais, atividades a serem auditadas, tipo e escopo da auditoria, diretrizes para a realização, periodicidade, fases de execução, participação popular no processo, inclusive no que se refere a consulta a comunidade; publicidade dos resultados, requisitos e exigências referentes aos auditores ambientais, atribuições e responsabilidades dos órgãos ambientais e dos auditores ambientais, infrações e sanções; e custos.

Diante desta situação em que se encontra as duas naturezas de auditoria, é necessário que haja uma harmonização entre as legislações estaduais que regulamentam a auditoria ambiental obrigatória, e ainda, a compatibilização com os preceitos da auditoria ambiental voluntária. Da mesma forma, é necessário discutir questões diversas referentes à implantação desse conjunto de auditorias, uma com bases dentro do contexto da auto-regulamentação e outra na gestão ambiental pública.

Vale salientar que uma auditoria não pode ser instrumento de fiscalização, nem deve ser relacionada a esta. Transferir os encargos financeiros da fiscalização para as empresas, através de programas obrigatórios de auditoria ambiental (conforme consta nas legislações ambientais estaduais descritas no anexo II), não justifica a adoção desta ferramenta para gestão ambiental pública. Pois pode ocorrer uma disfunção

destas auditorias, similar o que vem ocorrendo com o Estudo de Impacto Ambiental, conforme cita La Rovere (1990).

QUANTO À FREQUÊNCIA DAS AUDITORIAS AMBIENTAIS

Tibor & Feldman (1996) relatam que o EMAS requer que a frequência ou ciclo da auditoria seja completado em intervalos não maiores que três anos.

Já Gilbert (1995), baseado nas premissas da BS 7750 e ISO 14000, cita que a frequência de auditoria ambiental dependerá dos fatores de risco da performance ambiental. Áreas de alto risco ambiental, processos e atividades complexas serão avaliados com mais frequência do que funções administrativas de apoio.

As legislações e regulamentações brasileiras publicadas ou em tramitação, destacam uma periodicidade que varia de um (1) a três (3) anos, dependendo do potencial de degradação ambiental e porte das instalações.

Para o Decreto de 3795-N de 27 de dezembro de 1994, do Estado do Espírito Santo, quanto à frequência as auditorias são classificadas em periódicas e ocasionais: as periódicas são aquelas executadas periodicamente a cada três (3) anos, e as ocasionais são aquelas executadas pelo agente poluidor e determinadas a qualquer tempo pelo órgão ambiental estadual por ocasião de constatação de ação excepcional não solucionável à luz de procedimentos fiscalizatórios de rotina. Outra denominação ocorre na Lei nº790 de 1991 do município de Santos, que classifica em periódicas e eventuais.

Mais rigorosa quanto à frequência é a legislação do estado do Rio de Janeiro (lei nº1.898 de 1991), pois caso sejam evidenciadas não conformidades, haverá auditorias trimestrais até a correção das irregularidades, sendo que o intervalo máximo das auditorias periódicas é de 1 (um) ano.

Finalizando, Machado (1996) ainda denomina as auditorias ambientais de periódica e extraordinária, esta última é aquela gerada por uma catástrofe ambiental.

QUANTO AOS TIPOS DE AUDITORIAS AMBIENTAIS

Existem uma grande variedade de tipos de auditorias ambientais, isso é decorrente dos objetivos, escopo, ou conjuntamente de quem executa ou aplica. Face a isto, este tópico se limitará a citar alguns tipos de auditorias ambientais caracterizados e praticados por empresas e instituições nos contextos internacional e nacional.

U. K. Association of Environmental Consultancies

Vários autores como Perrone (1996) e Amaral (1992) apresentam a classificação dada pelo U.K. Association of Environmental Consultancies que classifica em quatro grandes categorias:

- a) **Auditoria completa:** desenvolve um exame completo de todos os aspectos da companhia e suas interações com o meio ambiente; projetada para examinar a performance com referência ao gerenciamento e conformidades com as políticas e regulações;
- b) **Auditoria de gerência:** avalia os sistemas de gestão ambiental, isto é, visa principalmente avaliar a adequação e a eficácia do sistema de gestão ambiental adotado pela empresa;
- c) **Auditoria técnica:** é aquela em que o foco primário é sobre as unidades de produção, processos e sistemas de tratamento de resíduos;
- d) **Auditoria de responsabilidades:** em geral, está associada a fusões e aquisições industriais, tendo por objetivo avaliar o passivo ambiental da empresa.

British Petroleum

Diferentemente da U. K. Association a British Petroleum plc, conforme relatam Coelho (1996) e Amaral (1992), tipifica os programas de auditoria ambiental conforme seus objetivos. São eles:

- a) **Auditorias de Conformidade:** são relativamente simples, mas podem consumir bastante tempo de execução. O objetivo é a verificação de que o local, a planta ou o negócio está de conformidade com as legislações, regulamentações e padrões vigentes;
- b) **Auditorias Locais:** são checagens de sítios conhecidos por terem potenciais problemas ambientais. Algumas vezes esta categoria não pode ser qualificada como uma "adequada" auditoria, mas é valiosa para uma rápida avaliação das condições ambientais;
- c) **Auditorias de Atividades:** é o terceiro tipo de auditorias de corporação. Pode avaliar as atividades, até mesmo as explorações, produções e transporte. O objetivo da auditoria de atividades não é de policiar nem de punir, mas sim de investigar e auxiliar;
- d) **Auditorias Corporativas:** tipicamente, uma auditoria que assegura um negócio da British Petroleum, por exemplo a auditoria na BP Produtos Químicos Internacionais. O Objetivo é assegurar que os papéis e as responsabilidades estão entendidos pelos chefes executivos, e para examinar se a

estrutura da organização auditada está preparada para o gerenciamento e proteção ambiental;

e) **Auditorias de Associados:** são auditorias em outras companhias que trabalham como representantes ou associadas da British Petroleum no mercado exterior, elas são muito similares às auditorias de corporação. O objetivo é verificar se houve a correta transferência da política ambiental para a associada, a fim de que a BP possa dar uma melhor atenção para a auditoria de questões;

f) **Auditoria de Questões:** é o segundo tipo de auditoria de corporação. Esta auditoria relata como o Grupo está se conduzindo com questões ambientais específicas de interesse chave das companhias, por exemplo, a perda do habitat das florestas tropicais. Também, questões como operação dentro de países de terceiro mundo podem justificar auditorias, devido a pressões de grupos ambientalistas. As unidades ou membros da BP podem direcionar seus esforços para a imagem da corporação;

g) **Auditoria Ambiental Interna de Negócios:** é um tipo de auditoria interna que pretende possibilitar o gerenciamento das instalações para obter uma visão global da performance ambiental da unidade. Elas são tecnicamente mais orientadas; e

h) **Auditorias de Contratantes:** são programas de auditorias que a BP realiza quando ela pretende comprar ou vender um negócio com o objetivo de verificar possíveis gastos adicionais. Também chamadas de auditorias de aquisição/disposição.

E & P Forum

O Guia de Operação da Indústria Petrolífera para Florestas Tropicais, publicado pela E&P Forum em 1991, categoriza as auditorias ambientais em:

a) **Auditoria de Averiguação:** objetiva a averiguação, cobrindo os sistemas de gerenciamento, unidades de operação (produção), práticas de monitoramento e dados ambientais;

b) **Auditoria de Verificação:** objetiva verificar as predições das Avaliações de Impactos Ambientais e assegurar se estas recomendações foram implementadas;

c) **Auditoria de Identificação de Riscos:** objetiva identificar correntes e potenciais problemas ambientais;

d) **Auditoria de Recomendação:** objetiva a recomendação de melhorias contínuas para o gerenciamento das operações.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT

Primeiramente, o IPT conceitua as auditorias no contexto do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da seguinte forma:

“ Na auditoria realizada no âmbito do SGA, avalia-se a conformidade deste e do desempenho ambiental com o que foi planejado, se o sistema está efetivamente instalado e se está apropriado para cumprir a política ambiental da organização”.

O IPT (1996) sendo mais específico, além conceituar a auditoria no contexto da gestão ambiental, admite que, quando uma empresa não possui condições para, a médio prazo, instalar um SGA, ela poderá ser auditada com bases nos documentos utilizados no licenciamento ambiental previsto em legislação.

Essa tipificação, aqui denominada de Auditoria de Impacto Ambiental, foi o resultado da adaptação de Canter (1987) realizada pelo IPT (1996) que trata a auditoria como ferramenta dos processos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)- já que ambos são documentos de planejamento e permitem a realização de auditorias. Esta categoria deverá avaliar se as orientações contidas no estudo estão sendo observadas e se os métodos de controle ambiental estão sendo eficazes.

O IPT (1996), além das auditorias de SGA e de impacto ambiental, ainda relata que a auditoria ambiental pode ser realizada nas seguintes situações:

- na contratação de seguro ambiental para um empreendimento. Tal como se processa nos mercados seguradores estrangeiros, a empresa seguradora providencia inspeção técnica criteriosa das instalações, processos e locais, constituindo-se de uma auditoria ambiental de contratação de seguro;
- na verificação do cumprimento da legislação em uma empresa. É chamada de auditoria de conformidade, tendo caráter defensivo, pois a empresa visa demonstrar que está cumprindo a lei;
- na determinação da responsabilidade civil ou penal no caso de acidentes. Realizada paralelamente ao processo jurídico, pode dar elementos à procuradoria e, também fornecer à empresa meios necessários para sua defesa;
- na análise de risco. A auditoria de risco é útil para uma empresa conhecer com precisão a extensão do risco de acidente para o meio ambiente e, conseqüentemente, os riscos jurídico, econômico e financeiro; e
- nas operações econômicas de fusão, absorção ou aquisição. A auditoria tem como objetivo principal, nesta situação, a determinação do passivo ambiental.

Outras Tipificações

Alguns autores citam ainda outros tipos mais específicos a determinados setores industriais, por exemplo: Canter (1987), tipifica as auditorias segundo as fases relacionadas ao AIA (auditoria de impacto ambiental, auditoria de desempenho e regulamentações, auditoria de predição de impacto); e Choren (1996) relata que a empresa energética argentina Central Puerto S.A. (CPSA) categoriza as auditorias ambientais em três níveis perfeitamente individualizados: auditorias internas operativas; auditorias internas de gerência geral; e auditorias externas de instituições reguladoras.

Os dois autores acima citados reforçados por Barros et alis conceituam a auditoria do AIA ou do EIA no contexto brasileiro, como a verificação na qualidade das previsões feitas, bem como a magnitude e natureza dos desvios em relação aos efeitos causados pelo empreendimento. Serve tanto à crítica e ao aperfeiçoamento dos métodos de "scoping"³ e previsão adotados nos estudos, quanto a verificação da eficácia das medidas mitigadoras projetadas e sua eventuais correções.

Salienta-se que nos diversos países onde tem sido desenvolvida, a auditoria do EIA tem se caracterizado mais como um questionamento científico do que sob enfoque gerencial.

Vale ressaltar que segundo Barata (1995), durante as reuniões do Grupo ISO foi sugerida a inclusão de outros tipos mais específicos de auditoria ambiental na norma. Dentre eles:

- a) **auditoria de responsabilidade**: usada, em geral, nos casos de fusões e aquisições industriais para avaliar o passivo ambiental da empresa;
- b) **auditoria de paralização**: face à possibilidade de ocorrência de danos ao ecossistema e à população do entorno de unidades empresariais paralisadas que apresentem algum risco ambiental, foi sugerido que estas sejam submetidas a uma auditoria ambiental antes de terem suas atividades encerradas.

Outra tipificação é sugerida por Machado (1996), que menciona a experiência no Reino Unido, a nível municipal, da Organização não Governamental "Amigos da Terra", que desde 1988 tem realizado auditorias ambientais. Dois tipos podem ser verificados: a primeira, é realizada fora dos limites da propriedade da empresa auditada, onde verificam os efeitos externos da atividade industrial nas águas, no solo, na biota e na atmosfera; e a segunda, que exige a expressa concordância da empresa, é realizada em toda a área de influência (interior e exterior) das atividades da empresa. Sendo que os resultados de ambos os processos, são publicados para conhecimento da sociedade.

³ Scoping - é o processo para determinar que assuntos são importantes (Baasch, 1995)

Tipificações Usuais

As tipificações estudadas neste tópicos não são ainda denominações padrões, porém os estudos destas irão possibilitar o entendimento da seqüência e da realização de auditorias ambientais mais adequadas ao “momento da empresa”. Algumas dessas denominações estão sustentadas pelas normas ambientais em evidência (nacionais e internacionais), portanto qualquer outra norma de padronização das denominações dos tipos de auditorias, certamente utilizará os indicados por estas normas. Destacam-se as seguintes tipificações de auditoria ambiental: auditoria de SGA, auditoria preliminar informal, auditoria de adequação, auditoria de responsabilidade, auditoria de conformidade e auditoria de certificação.

Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

Com a publicação das normas internacionais EMAS, BS7750 e ISO 14000, identificaram-se outras categorias, além das já descritas anteriormente. Contudo, houve uma tendência à generalização das tipificações adotadas nessas normas “padrões”. Destaca-se a auditoria de sistema de gestão ambiental.

Um conceito básico de auditoria de SGA é atribuído pela norma internacional NBR ISO 14011/96:

“um processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências de auditoria para determinar se o sistema de gestão ambiental de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria do sistema de gestão ambiental, e para comunicar os resultados deste processo ao cliente.”

Através da análise dos autores Tibor & Feldman (1996), das três normas internacionais em evidência (BS7750, ISO14000 e EMAS), concluem que as auditorias de SGA diferenciam dos outros tipos, pois a auditoria de sistemas avalia o desempenho ambiental das operações da organização.

Auditoria Preliminar Informal

Sob o enfoque de sistemas da qualidade, Rothery (1993) aponta a realização de auditoria preliminar informal que representa um estágio bastante antecipado do sistema. No caso ambiental, de acordo com a norma inglesa BS 7750 corresponde à auditoria realizada na revisão preparatória ou inicial, e na NBR ISO 14001 inserida na fase de planejamento, na etapa de identificação de aspectos ambientais.

Gilbert (1995) salienta que na norma BS 7750 o termo auditoria ambiental não foi empregado devido a grande variedade de utilização. Na

norma, utiliza-se revisão preliminar, auditoria de gestão e revisão de sistema de gestão ambiental, todas elas como formas de auditorias ambientais.

A auditoria preliminar informal busca detectar tanto as lacunas e deficiências como os aspectos positivos do desempenho ambiental verificado. O panorama da situação ambiental assim obtido destina-se embasar a efetivação do SGA, cujo melhoramento é orientado por auditoria periódicas, tendendo a serem simplificadas e diretas quanto aos requisitos averiguáveis (IPT, 1996).

Auditoria de Adequação

Outra tipificação denominada de auditoria de adequação é comentada pelos autores Carvalho & Frosini (1995) e Scherer (1997). Segundo estes autores uma auditoria de adequação, partindo-se do princípio que existe um SGA utilizando-se padrões ou especificações de sistemas previamente estabelecidos, é verificar se o sistema está suficientemente documentado para fornecer as evidências objetivas estabelecidas no SGA.

Auditoria de Responsabilidade

Outros autores preferem analisar especificamente uma categoria de auditoria ambiental, como por exemplo, Ferreira(1995) e Barata (1995) têm desenvolvido estudos contábeis e de gestão ambiental, para auditoria contábil ambiental ou de responsabilidade. Estes estudos indicam práticas relativas a danos já ocorridos que seriam registrados como passivo ambiental.

Em geral, o passivo ambiental da empresa é avaliado mediante a auditoria especializada em unidades produtivas, com a identificação de não conformidades para com os requisitos legais e com sua política ambiental. Em seguida faz-se avaliação da área contaminada, para que finalmente as soluções sejam valoradas monetariamente. (Gazeta Mercantil, 1996).

Auditoria de Conformidade

As auditorias de conformidade são aquelas que objetivam a avaliação da observância à legislação e regulamentos aplicáveis na instalação ou área auditada. Ela pode ser independente, pois sua prática não implica no desenvolvimento de um SGA - contudo é requisito mínimo exigível -, podendo ser executada por auditorias internas ou externas, de forma periódica ou não, e de natureza obrigatória ou voluntária.

Outra definição é dada pelos autores Tibor & Feldman (1996), que especificam que o termo auditoria de conformidade ou "Compliance audits", na forma que esse termo é compreendido nos EUA, é o requisito de avaliar o cumprimento da legislação e das regulamentações.

Auditoria de Certificação

Uma auditoria de certificação ambiental visa a verificação da adequação do SGA da empresa com os requisitos da empresa certificadora. Salienta-se que no contexto ambiental, os únicos critérios que podem ser certificados são: NBR ISO 14001; BS7750 e EMAS.

Tibor & Feldman (1996) apontam que uma auditoria de certificação é a avaliação de um SGA por terceira parte, através de auditores externos e independentes, associados a uma organização qualificada para realizar auditorias de SGA. Essa organização é chamada de certificador ou entidade de certificação.

Salienta-se que os certificadores são credenciados por suas organizações de credenciamento para certificar empresas de classificações industriais específicas.

Ainda sobre esta ótica, Carvalho & Frosini (1995) relatam que a National Accreditation Council for Certification Bodies (NACCB) - órgão acreditador do Reino Unido - realiza o processo de certificação de um sistema de gestão ambiental utilizando a ferramenta auditoria de sistemas de gestão ambiental, dividindo em dois estágios uma auditoria de certificação de SGA, citados a seguir:

1) **Auditoria Inicial:** objetiva a avaliar as bases utilizadas para conceber o SGA, o desenvolvimento e implementação das estruturas gerências de auditorias internas e análise crítica pela administração, e se a documentação disponível reflete a maneira adequada o SGA; e

2) **Auditoria Principal:** deve enfatizar a identificação, o exame e avaliação dos efeitos ambientais, os objetivos e metas ambientais decorrentes destes efeitos; a monitoração, avaliação, reporte e análise crítica do desempenho ambiental no que se refere aos objetivos e metas ambientais; e auditoria para assegurar a adequação do SGA.

Quanto a periodicidade, pode-se dizer que alguns certificadores oferecem certificações que são válidas indefinidamente vinculadas a visitas periódicas de vigilância bem sucedidas. Outros oferecem certificações válidas por um período específico, como três ou quatro anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância do termo “auditoria ambiental”, é essencial que sua definição seja claramente compreensível e isenta de ambigüidades para todos os envolvidos. Embasado no marco teórico do Capítulo 1 e na evolução histórica descrita no anexo I, identificou-se a necessidade de estabelecer esta definição, inclusive para melhor compreensão deste trabalho de pesquisa.

Preceitua-se auditoria ambiental como:

“Um exame e/ou avaliação sistemática e independente, relacionada por determinada área, instalação ou fonte de poluição por pessoa(s) habilitada(s) no assunto, que faz uso de julgamento profissional, consubstanciado nas evidências e critérios da auditoria”.

Quanto a realização, divide-se em dois tipos: quando determinada pelo setor público (Ministério Público ou Órgão Ambiental) são denominadas de *auditorias ambientais obrigatórias*; e quando realizada de forma voluntária pela organização, de *auditoria ambiental voluntária*.

Quanto aos tipos, os objetivos destas definem suas classificações. Aproveitando a tipificação usual encontrada na literatura, classifica-se as auditorias ambientais em: *auditoria de SGA, auditoria preliminar informal, auditoria de adequação, auditoria de responsabilidade, auditoria de conformidade e auditoria de certificação*.

Os tipos auditoria de SGA, auditoria preliminar informal e auditoria de adequação são exclusivas da implementação e/ou manutenção do SGA. Realizadas normalmente por equipe interna independente da unidade auditada. Podem ser realizadas por equipe externa, porém dificilmente haverá sucesso na manutenção do SGA.

As auditorias de conformidade, por sua vez, estabelecem um requisito mínimo de um SGA, conformidade legal, contudo não estão restritas a este tipo de aplicação, pois, podem ser realizadas apenas para a empresa se resguardar dos processos fiscalizatórios. No contexto brasileiro, esta tipificação atende tanto as de natureza obrigatória quanto as de natureza voluntária, podendo ser realizada por equipe externa ou interna.

Outro tipo que pode ser aplicada tanto de forma obrigatória quanto voluntária, é a auditoria de responsabilidade ou contábil ambiental, principalmente por entidades financiadoras de projetos com significativos impactos ambientais, ou pela fusão, aquisição e associação de empresas. Já o setor público poderá utilizar para constatar valores dos danos ao meio ambiente para responsabilidade civil administrativa.

A auditoria de certificação pode ser aplicada por equipe interna (primeira parte) objetivando a auto-certificação, em situações contratuais com fornecedores externos (segunda parte) e por entidades certificadoras externas (terceira parte).

A figura 1 ilustra as divisões dos tipos quanto a realização de auditoria ambiental relacionando a cada tipificação usual. E a figura 2 mostra a classificação comumente utilizada para a execução das auditorias ambientais.

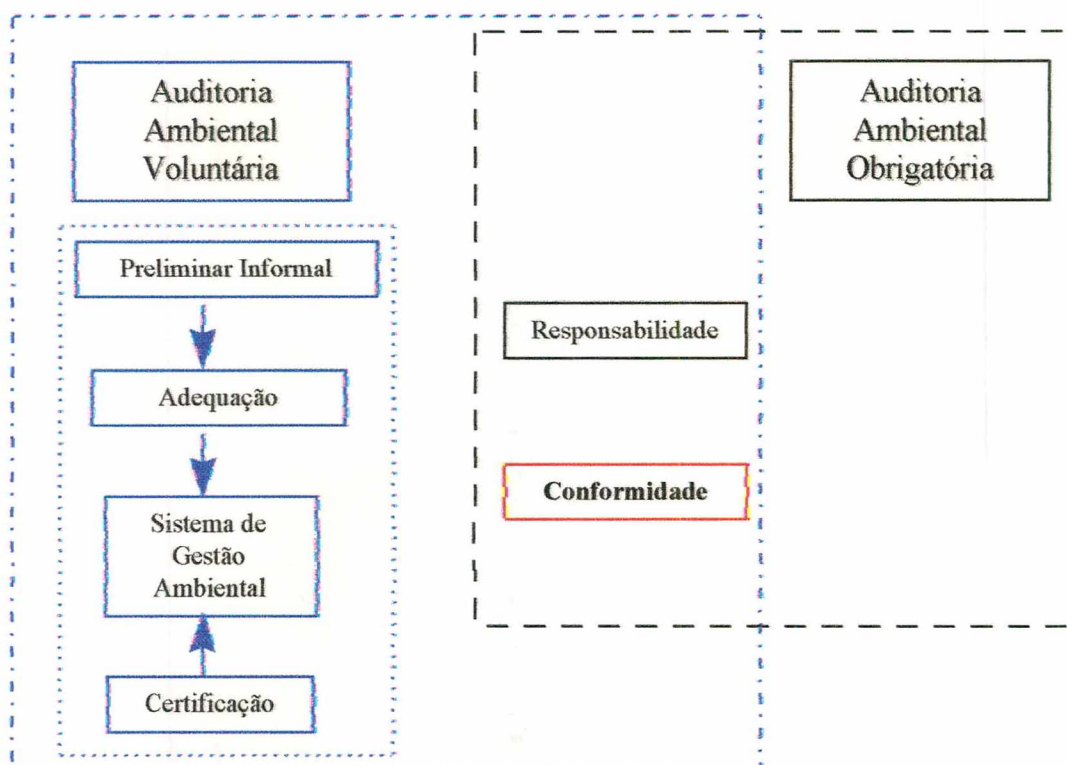


Figura 1 - Ilustra as tipificações usuais dentro de cada tipo de realização no contexto brasileiro

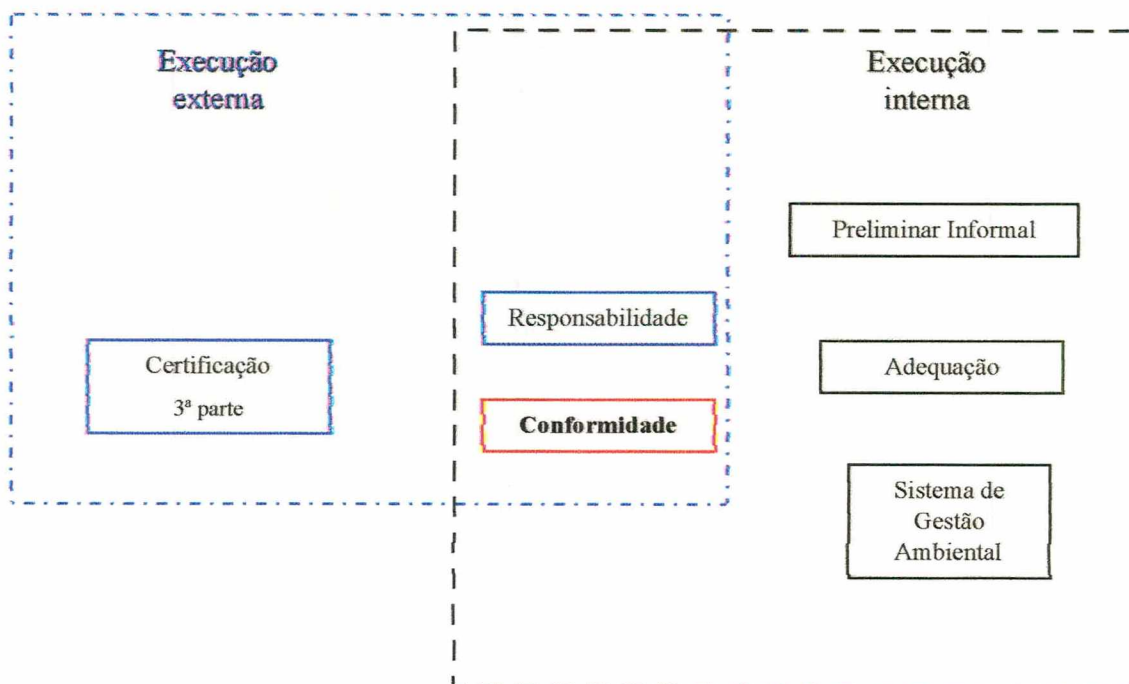


Figura 2 - Ilustra as tipificações usuais relacionadas com a execução dessas auditorias

**Anexo IV - Ementas das Legislações, Regulamentos e Normas Técnicas
Pertinentes aos Aspectos Ambientais das UTE's**

Relação da Legislação Federal e Normas ABNT Citadas no Anexo II

1. Leis

Lei nº6.514

22/12/77

Resumo: altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.

Lei nº7.347

24/07/85

Resumo: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vetado) e dá outras providências.

Lei nº6.803

20/12/80

Resumo: Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.

Alterada pela Lei nº7.804, de 18/07/89

Lei nº6.938

31/08/81

Resumo: Regulamentada por Decretos 88.351, de 01/06/83 e 99.274, de 06/06/90. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Racionalização do uso da água, solo e subsolo.

Proteção dos ecossistemas e de áreas ameaçadas de degradação.

Artigo 2, inciso VIII regulamentado por D-97.632, de 10/04/89.

Alterada pela Lei nº7.804.

Lei nº7.804

18/07/89

Resumo: Altera as Leis 6.938/81, 7.735/89, 6.803/80 e 6.902/81. Política Nacional do Meio Ambiente.

2. Decretos-Lei

Decreto-Lei nº852

11/11/38

Resumo: Código das Águas. Proteção as nascentes e cursos d'água superficiais e subterrâneos. Aproveitamento das águas comuns e particulares.

Decreto-Lei nº1.413

14/08/75

Resumo: dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

3. Decretos

Decreto nº50.877

29/06/61

Resumo: dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores e litorâneas do País.

Decreto nº76.389

03/10/75

Resumo: Define o que é poluição industrial. Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei 1.413, de 14/08/75. Correção e prevenção dos efeitos danosos causados à atmosfera. Foi Alterado por D-85.206/80 e Portaria Minter 86/81.

Decreto nº79.367

09/03/77

Resumo: dispõe sobre normas e padrão de potabilidade de água.

Decreto nº1.021

27/12/93

Resumo: Dispõe sobre a fiscalização da distribuição, do armazenamento e do comércio de combustíveis, apuração das infrações e penalidades.

4. RESOLUÇÕES

Resolução CONAMA nº020

18/06/86

Resumo: Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas e as de classe especial do Território Nacional.

Resolução CONAMA nº005

15/06/88

Resumo: Subordina a licenciamento as obras de saneamento que possam gerar modificações ambientais. Ficam sujeitas a licenciamento as obras de abastecimento de água, sistemas de esgotos sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana.

Resolução CONAMA nº006

15/06/88

Resumo: Prevê o controle específico de resíduos industriais gerados e/ou existentes quando do processo de licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº005

15/06/89

Resumo: Estabelece estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar. Institui o programa nacional de controle de do ar - PRONAR.

Resolução CONAMA nº001

08/03/90

Resumo: estabelece critérios e padrões de emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividade industriais.

Resolução CONAMA nº002

08/03/90

Resumo: institui o programa nacional de educação e controle da poluição sonora.

Resolução CONAMA nº003

28/06/90

Resumo: estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragens e análise de poluentes atmosféricos. Determina que o monitoramento da qualidade do ar seja atribuição dos estados.

Resolução CONAMA nº008

06/12/90

Resumo: Estabelece o limite de emissão para potências nominais totais. O limite máximo de emissão é designado pela Resolução 005/89.

Resolução CONAMA nº006

17/10/90

Resumo: regulamenta a aplicação de dispersantes químicos em vazamentos, derrames e de carga de petróleo e seus derivados.

Resolução CONAMA nº002

22/08/91

Resumo: Determina que o órgão ambiental adote medidas necessárias para o controle das cargas deterioradas, fora de especificação ou abandonadas e considera ainda, até a manifestação em contrário, essas cargas como fontes potenciais de risco.

Resolução CONAMA nº001-A

23/01/86

Resumo: estabelece normas ao transporte de produtos perigosos que circulem próximos às áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural.

Resolução CONAMA nº005

05/08/93

Resumo: dispõe sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Revoga os itens I, V, VI, VII e VIII, da Portaria Minter n.13 de 1º de março de 1979.

Resolução CONAMA nº009

31/08/93

Resumo: define os diversos óleos lubrificantes, sua reciclagem, combustão e seu re-refino, prescreve diretrizes para sua produção e comercialização e proíbe o descarte de óleos usados onde possam ser prejudiciais ao meio ambiente.

5. Portarias

Portaria nº13 - Ministério do Interior

15/01/76

Resumo: estabelece a classificação das águas interiores do Território Nacional.

Portaria nº3 - Ministério do Interior

19/01/77

Resumo: estabelece normas que obrigam as empresas instaladas ou a se instalarem em território nacional a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos provenientes das poluição e contaminação do meio ambiente.

Portaria nº3.214

08/06/78

Resumo: aprova as Normas Regulamentadoras (NR's), conforme Lei nº6.514/77 relativo a Segurança e Saúde do Trabalho.

Portaria nº53

01/03/79

Resumo: dispõe sobre o tratamento, que deve ser dado aos resíduos sólidos perigosos, tóxicos ou não, e responsabiliza os órgão estaduais de controle de poluição pela fiscalização da implantação, operação e manutenção dos projetos de tratamento e disposição dos resíduos sólidos.

Portaria nº443- Bsb - Ministério da Saúde

03/10/78

Resumo: Normas sobre a proteção sanitária das águas.

Portaria nº92

19/06/80

Resumo: dispõe sobre emissão de sons e ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais e recreativas.

Portaria Normativa nº348 - Ministério do Interior

14/03/90

Resumo: define padrões de qualidade do ar, poluentes atmosféricos e padrões de qualidade do ar.

6. Normas ABNT

MB 3.355 - efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado.

MB 3.402 - atmosfera - determinação da taxa de poeira sedimentável total;

NB 7.497 - Vibrações excessivas.

NBR 10.004 - Resíduos sólidos.

NBR 10.151 - medições de ruídos.

NBR 10.152 - Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

NBR 10.664 - Águas - determinação de resíduos sólidos - método gravimétrico.

NBR 10.736 - material particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de fumaça pelo método de refletância da luz.

NBR 11.389 - sistemas de pintura para equipamentos e instalações de usinas termelétricas.

NBR 12.085 - Agentes químicos do ar- coleta de aerodispersóides por filtração.

NBR 12.979 - Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método de peróxido de hidrogênio.

NBR 13.157 - Determinação da concentração de monóxido de carbono na atmosfera, baseado na absorção do infravermelho pelo CO em espectômetro não-dispersivo.

NBR 6.493 - emprego de cores fundamentais para tubulações industriais.

NBR 7.195 - norma de cor na segurança do trabalho.

NBR 7.229 - construção de e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais.

NBR 7.497 (c/errata) - vibrações mecânicas e choques.

NBR 7.500 - símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de material.

NBR 7.501 - transporte de cargas perigosas.

NBR 7.503 (c/revisão) ficha de emergência para transporte de carga perigosa - características e dimensões.

NBR 7.504 (c/revisão) - envelope para transporte de carga perigosa - dimensões e utilizações.

NBR 7.505 - Fixa requisitos básicos para localização, disposição, construção e segurança das instalações de armazenamento de petróleo e seus derivados líquidos.

NBR 8.285 (c/errata e revisão) - preenchimento de ficha de emergência para transporte de cargas perigosas.

NBR 8.418 - apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos.

NBR 9.546 - Dióxido de Enxofre no ambiente, determinação da concentração pelo método da pararrosanilina.

NBR 9.547 - Material particulado em suspensão no ar ambiente - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume.

NBR 9.800 critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgotos sanitários.

NBR 9.896 - Poluição da águas.

NBR 9.897 - planejamento de amostragem de efluente líquidos e corpos receptores.

Anexo V**Questionários da Metodologia Adaptada**

Questionário A - Definição de Recursos

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h	
Auditor:			
Facilitador(es):			
Questionário Dirigido	Sim	Não	Específico
Existe Acompanhamento da Qualidade da água?			Um
Existe Acompanhamento dos Efluentes Lançados?			Dois
Existe Acompanhamento da Qualidade do Ar ?			Três
Existe Acompanhamento das Emissões da Chaminé?			Quatro
Existe Acompanhamento da Qualidade do Solo?			Cinco
Existe Acompanhamento da Qualidade das Chuvas?			Seis
Existe o Plano de Prevenção de Riscos Ambientais?			Sete
Existem programas de conservação das matas do entorno e/ou de recuperação de áreas degradadas?			Oito
A Licença Operação está dentro do prazo de validade?			Nove

Questionário B - Natureza do processo Tecnológico

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h	
Auditor:	
Facilitador(es):	
Empreendimento:	
Endereço:	
Cidade:	Estado:
Localização:	
<p>Especificações Técnicas da UTE:</p> <p>Número de Unidades: (caso mais de uma, descrever uma de cada vez)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbinas: descrever fabricante, ano de fabricação, nº de estágios, nº de extrações; Potência Nominal, Rotação, condensador e pressões e temperaturas de trabalho. • Caldeiras: descrever o fabricante, tipo, capacidades, pressões e temperatura (água, vapor e ar), tipos de queimadores e sopradores. • Equipamentos Auxiliares: moinhos, precipitadores, ventiladores, aquecedores, entre outros. • Data de Início de Operação: • Horas de Funcionamento: 	
<p>Combustível(eis) Utilizado(s): () <u>Óleo Combustível</u> () <u>Carvão Mineral</u> () <u>Gás Natural</u></p> <p>Comentários:</p>	
<p>Legenda:</p> <p>Cor azul, Questão só deve ser levantada se o combustível for <u>óleo combustível</u></p> <p>Cor vermelha, Questão só deve ser levantada se o combustível for <u>carvão mineral</u></p> <p>Cor verde, Questão só deve ser levantada se o combustível for <u>gás natural</u></p>	
<p>Tipo de Sistema de Refrigeração: () aberto () Fechado</p> <p>Comentários:</p>	
<p>Limitações do Entorno da UTE:</p>	
<p>Comentários:</p>	

Questionário dirigido C - Reclamações da População

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h
Auditor:		
Facilitador(es):		
As reclamações são isoladas ou são de número considerável?		
Existe processo ou processos de ação pública ou ação popular?		
Quais os Tipos de reclamações?		
<input type="checkbox"/> Ruídos		
<input type="checkbox"/> Odores		
<input type="checkbox"/> Emissões Aéreas (Chaminé)		
<input type="checkbox"/> Emissões fugitivas do estoque ou depósito de cinzas ?		
<input type="checkbox"/> Qualidade da água		
<input type="checkbox"/> Outras reclamações		
Comentários:		

Padrão de Qualidade da Água (Corpo Receptor) - Guia Detalhado Um

Data: / /		Hora do Início: : h		Hora do Término: : h			
Auditor:		Facilitador:					
Classe das Águas doces como corpo receptor: (2) (3) (4) (5) (6) (7)						Vazão: m ³ /s	
Variáveis	VMP	Leg./Reg	Period	Método	Conformidade	Doc/Ref	Anexo
Óleos e Graxas							
Condutibilidade Elétrica (mmhos)							
Cor							
Odor (qualitativo)							
Substâncias que formem depós. Objetáveis							
Turbidez							
Subst.que comuniquem gosto ou odor							
Materiais Flutuantes							
Alumínio							
Amônia não ionizável							
Arsênico Total							
Bário							
Berílio							
Boro							
Benzeno							
Benzo-a-pireno							
Cádmio Total							
Cianeto							
Chumbo							
Cloretos							
Cloro Residual							
Cobalto							
Cobre							
Cromo Trivalente							
Cromo Hexavalente							
1,1 didoroeteno							
1,2 didoroetano							
Estanho							
Índice de Fenóis							
Ferro solúvel							
Fluoretos							
Fosfato total							
Lítio							
Manganês							
Mercurio							
Níquel							
Nitrito							
Nitrato							
Prata							
Pentadorofenol							
Selênio							
Sulfatos							
Sulfetos (com H ₂ S não dissociado)							
Tetradoroeteno							
Tridoroeteno							
Tetradoreto de carbono							
2,4,6 tridorofenol							
Urânio Total							
Vanádio							
Zinco							
Agentes Tenso-ativos							
Sólidos Totais							
pH							
Coliformes fecais							
Coliformes Totais							
OD							
DBO/5dias							
Nitrogênio Amonical							

Lançamento de Efluentes - Questionário Dissertativo Dois

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h			
Auditor:			
Questionário de Averiguação Processo			
Questão	Facilitador	Resposta Padrão	Conformidade
Qual o destino do lodo da ETA?			
Qual o destino dos efluentes de regeneração das resinas do intercâmbio iônico da ETA?			
Para onde vai a água retirada do separador de água nos tanques de combustível?			
Qual o destino da Drenagem do estoque?			
Qual o destino da purga da caldeira?			
Qual a periodicidade da lavagem química da caldeira?			
Qual a periodicidade da lavagem química do condensador?			
Qual a periodicidade da lavagem química interna das tubulações?			

Lançamento de Efluentes (Canal de Fuga) - Guia Detalhado Dois - A

Data: / /		Hora do Início: : h		Hora do Término: : h			
Auditor:		Facilitador(es):					
Vazão do canal de fuga: m ³ /s							
Variáveis	VMP	Leg/Reg	Period	Método	Conformidade	Doc/Ref	Anexo
pH							
Materiais Sedimentáveis							
Materiais Flutuantes							
Visíveis							
Temperatura dos efluentes no canal de fuga (saída)							
Óleos Minerais							
Arsênico Total							
Bário total							
Boro Total							
Cádmio Total							
Chumbo Total							
Cianeto							
Cobre total							
Cromo Hexavalente							
Cromo total							
Estanho							
Fenóis							
Ferro ⁺² solúvel							
Fluoretos							
Manganês ⁺² solúvel							
Mercurio total							
Níquel total							
Prata total							
Selênio total							
Sólidos Totais							
Sulfetos							
Zinco total							
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno							
Compostos organofosforados e carbamatos							
Sulfeto de Carbono, tetracloreto de carbono, tricloro etileno, clorofórmio, dicloro etileno							
Outros composto organoclorados							
DBO/5 - 20 C							

Padrão de Qualidade do Ar - Guia Detalhado Três

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h

Auditor:

Facilitador(es):

Legislação CONAMA 003/90					
Poluente	Amostragem Padrão	Tempo de Amost.	VMP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Conformidade Doc./Ref./ Arq.
Partículas Totais em suspensão	Primário	anual	80	a	
		24h	240	b	
	Secundário	anual	60	a	
		24h	150	b	
Fumaça	Primário	anual	60	c	
		24h	150	b	
	Secundário	anual	40	c	
		24h	100	b	
Partículas inaláveis	Primário	anual	50	c	
		24h	150	b	
	Secundário	anual	50	c	
		24h	150	b	
SO ₂	Primário	anual	80	c	
		24h	365	b	
	Secundário	anual	40	c	
		24h	100	b	
CO	Primário	8h	10.000	b	
		1h	40.000	b	
	Secundário	8h	10.000	b	
		1h	40.000	b	
NO ₂	Primário	anual	100	c	
		1h	320	b	
	Secundário	anual	100	c	
		1h	190	b	
O ₃	Primário	1h	160	b	
	Secundário	1h	160	b	

Notas: a)Concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população; b)Concentrações de poluentes abaixo dos quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral; c)Concentração expressa pela média geométrica anual; d)Concentrações máximas que só podem ser atingidas uma vez no ano; e)Concentração expressa pela média aritmética anual.

Guia Detalhado Três - A

Poluente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Método Utilizado	Periodicidade	Anexo
Partículas Totais em suspensão			
Fumaça			
Partículas inaláveis			
SO _x			
CO			
NO _x			
O ₃			

Questionário Dirigido Três - B

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h

Auditor:

Facilitador(es):

Questionário	Sim	Não	Parcial	Doc/Ref
Os equipamentos de medição estão licenciados pelo órgão ambiental?				
São feitas manutenções e/ou calibrações preventivas nos equipamentos de medição?				

Padrões de Emissões de Fontes Fixas - Guia Detalhado Quatro

Data: 30 /09 /97	Hora do Início: 10 : 00 h	Hora do Término: 10 : 50 h
Auditor: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
Facilitador(es): xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
Legislação: Resolução nº008/90 CONAMA	Potência Nominal: 30MW	Classe: () I (X) II () III

Poluente	VMP	Método	Period.	Conformidade	Doc/Ref
MP	350ug/kCal	Amostrador de Grande volume	Diário	Maior	C-1
SO ₂	5000ug/kCal	Paranomasilina	Diário	Menor	C-2

Quanto a densidade Calorimétrica do combustível?

R: 12% equivalente a escala Rugefmann nº1. Estando de conformidade com o VMP exigido. Documento anexo: B-3

Questionário Dissertativo Quatro - A

Data: 30 /09 /97	Hora do Início: 10 : 00 h	Hora do Término: 10 : 50 h
Auditor: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
Facilitador(es): xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		

Questionário	Sim	Não	Comentários
Os equipamentos de medição estão licenciados pelo órgão ambiental?	X		Doc. Anexo B-2
São feitas manutenções e/ou calibrações preventivas nos equipamentos de medição?	X		Doc. Anexo B-1

Resíduos - Questionário Dissertativo **Cinco**

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h
Auditor:		
Facilitador(es):		
Questão	Facilitador	Resposta
Qual a disposição final das cinzas leves?		
Qual a disposição final dos resíduos comuns?		
Existem Resíduos Perigosos na UTE? Onde estão localizados e quais as condições de armazenamento?		

Resíduos - Questionário Simplificado **Cinco - A**

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h
Entrevistador:		
Facilitador(es):		
Quais os locais onde são realizados o acompanhamento da qualidade do solo?		
Descreva todos os métodos dos ensaios e inspeções, entre outros meios de verificação para posterior confronto com o EIA/RIMA e a L.O. da composição do solo, da compactação, do lençol freático, da impermeabilização, da recomposição do solo, da drenagem, entre outros que achar necessário.		
Comentários:		

Qualidade das Chuvas/Meteorologia - Questionário Dissertativo **Seis**

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h					
Auditor:							
Facilitador(es):							
Variáveis	VMP	Leg/Reg	Period	Método	Conformidade	Doc/Ref	Anexo
pH							
Condutividade							
sulfatos							
nitratos							
cloretos							
fluoretos							
amônia							
cálcio							
potássio							
magnésio							
outros							
Radiação solar							
temperatura							
umidade							

PPRA - Questionário Simplificado Sete

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h
Entrevistador:		
Facilitador(es):		
<p>Analisar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, imissões, inclusive os mapas (essenciais). Os questionários deverão ser desenvolvidos em conjunto com a equipe de saúde e segurança do trabalho da UTE, auxiliado pelos mapas de riscos, de periculosidade, de rota de evacuação, de rede de incêndio, de vulnerabilidade, de ruído, entre outros.</p> <p>Observações: Quase todo o processo de averiguação de riscos tecnológicos, esta no conhecimento do funcionamento dos equipamentos da UTE e seus respectivos sistemas de controle.</p>		
Comentários:		

Conservação e Revegetação das Matas - Questionário Dissertativo Oito

Data: / /	Hora do Início: : h	Hora do Término: : h	
Auditor:			
Facilitador(es):			
Questão	Facilitador	Resposta Padrão	Conformidade
Existe mata nos limites do empreendimento?			
Há levantamento a respeito das espécies existente (fauna e flora)?			
Como é feita a proteção das áreas das matas? Existem manuais?			
Há evidências de clareiras por incêndio ou de erosão nestes locais?			
Existem áreas revegetadas na UTE?			
Já existe alguma área degradada em recuperação (principalmente em UTE que utiliza carvão mineral)?			
Há viveiro de mudas e estoque de sementes nos limites da UTE?			
São feitos acompanhamento do desenvolvimento e do desempenho da cobertura vegetal?			

Análise da Licença Operação - Questionário Dissertativo Nove

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h

Auditor:

Facilitador(es):

Questionário de Averiguação

Questão	Facilitador	Resposta Padrão	Conformidade
Determinado na L.O. sobre o assunto Qualidade das águas			
Determinado na L.O. sobre o assunto lançamento de efluentes			
Determinado na L.O. sobre o assunto emissões atmosféricas			
Determinado na L.O. sobre o assunto Qualidade do solo			
Determinado na L.O. sobre o assunto Qualidade do ar			
Determinado na L.O. sobre o assunto Qualidade da chuva			
Determinado na L.O. sobre o assunto riscos ambientais			
Determinado na L.O. sobre o assunto conservação e revegetação			
Determinado na L.O. sobre impactos visuais, e outros.			

Análise do EIA - Resumo de Tópicos Nove - A

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h

Entrevistador:

Facilitador(es):

Analisar o EIA para a averiguação dos seguintes pontos:

- se as orientações do estudo estão sendo observadas;
- se os métodos de controle ambiental estão sendo eficazes;
- quanto a avaliação dos riscos de catástrofes; e
- se a execução das medidas mitigadoras previstas estão sendo realizadas dentro do tempo pré-estabelecido.

Comentários:

Questionário Dirigido Final

Data: / / Hora do Início: : h Hora do Término: : h

Auditor Chefe:

Auditores:

Critérios da Auditoria	Conformidade				Comentários
	Sim	Maior	Menor	Observ	
EIA/RIMA					
Licença Operação					
Padrões de Qualidade do Água					
Emissões de Efluentes					
Padrões de Qualidade do Ar					
Emissões da Chaminé					
Padrões de Qualidade do Solo					
Padrões de Qualidade da Chuva					
PPRA					

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Sérgio P., **Environmental Auditing in the Oil Industry**. Tese de Mestrado, University of London, Londres, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria Ambiental - Princípios Gerais**. NBR ISO 14010, Nov/1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria Ambiental - Procedimentos da Auditoria - Auditoria de Sistemas de Gestão Gerais**. NBR ISO 14011, Nov/1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes para Uso**. NBR ISO 14001, out/1996.
- BAASCH, Sandra Sulamita Nahas. **Um Sistema de Suporte Multicritério Aplicado na Gestão de Resíduos Sólidos nos Municípios Catarinenses**. Tese de Doutorado, UFSC/PEPS, Florianópolis, 1995.
- BARATA, Martha Macedo de Lima. **Auditoria Ambiental no Brasil: Uma nova Ferramenta de Gestão Empresarial**. Dissertação de Mestrado - UFRJ, Rio de Janeiro, 1995.
- BARROS, Cláudia et al. **Auditoria Ambiental no Setor Elétrico Brasileiro**, VI CBE/I SLAE, vol. 1, pp. 61-68, 1993.
- BAZZO, Edson, **Geração de Vapor**, Florianópolis, Ed. Da UFSC, 1992.
- BELLHOUSE, G. M., WHITTINGTON, H. W. Simulation of gaseous emissions from electricity generating plant. **Electrical Power & Energy System**, Vol 18. No. 8 pp.501-507, 1996.
- BENNETT, Joanna C., BOHORIS, George A., ASPINWALL, Elaine M., HALL, Richard C. Risk analysis techniques and their application to software

development. **European Journal of Operational Research**, fevereiro, pp.467-475, 1996.

BRAG, S., **Environmental Auditing: Praticai Implementation**, Artigo apresentado no Curso FAEME/ICCET Environmental Strategies for Bussiness: : The European Dimension", 29/June - 3/July/1992, Centre for Environmental Technology - Imperial College of Science, Technology and Medicine, U.K., 1992.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil (CF), 1988, **Senado Federal**, Centro Gráfico.

BRASIL, Reformulação de Voto Substitutivo do Projeto de Lei nº3.160, de 09 de agosto de 1995. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais nas instituições cujas atividades causem impacto ambiental. **Câmara dos Deputados**.

BRITISH ELETRICITY INTERNATIONAL, **Modern Power Station - Sattion Planning and Design**, Vol A, 3rd., British Eletricity International Ed., London, 1991.

CAHILL, L. B.; KANE, R. W., **Environmental Audits**. Governments Institutes, Inc., USA. 1994.

CANADIAM STANDARDS ASSOCIATION (CSA), **Z751-94: Guidelines for Environmental Auditing: Statement of Principles and General Practices**. Environmental Technology. Canadiam Standards Association. January/1994.

CANTER, L. W. **Auditoria de predicciones de impactos**. Centro Panamericano de Ecologia Humana y Salud. Organização Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Resumen, 1984.

CARVALHO, Alexandre B. M. & FROSINI, Luiz H., Auditorias de Sistema da Qualidade e Ambiental. **Revista Controle da Qualidade**, Volume 37, pp.16-32, Junho, 1995.

- CAVALCANTI, Cláudio B. **O Papel da Auditoria no Contexto do Gerenciamento Ambiental**. Apresentação para o PEPS/UFSC em 08/12/1995. Florianópolis. 1995.
- CHOREN, Hipólito A., **Planificacion Ambiental de Centrales Termicas Convencionales: Experiencia de Central Puerto S.A.**, Relatório da Central Puerto S.A., Buenos Aires, Argentina, 1996.
- COELHO, Christiane Coelho de Souza Reinish. **A Questão ambiental dentro das Indústrias de Santa Catarina: Uma abordagem para o segmento industrial têxtil**. Florianópolis, 1996, Dissertação de Mestrado-CETD/PEPS/UFSC.
- DIÁRIO CATARINENSE, Hering recebe ISO ambiental, **Jornal Diário Catarinense**, 04/06/1997, pag. 23.
- DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- E&P Forum - Oil Industry, **Oil Industry Operating Guideline for Tropical Rainforests** - Report N° 2.49/170, The Oil Industry International Exploration and Production Forum, London, U.K., 1991.
- ELETROBRAS. **Plano 2015-Relatório Geral**. Volumes I - V. Rio de Janeiro, 1993.
- ELETROSUL. **Termelétricas e o Meio Ambiente**, Florianópolis, 1990.
- ENVIRONMENTAL CANADA, **Enforcement and Compliance Policy for the Canadian Environmental Protection Act**. Minister of the Environment. Canadá, 1992.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Generic Protocol for Conducting Environmental Audits of Federal Facilities** (Abstract). Washington, DC. Office of Federal Facilities Enforcement, 1995.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Environmental Auditing Policy Statement**. Federal Register, v.51, n.131, p.25004-25010, Jul. 1986.

ENVIRONMENTAL PROTECTION SERVICE - EPS. **Environmental codes of practices for steam electric power generation** (Abstract). Ottawa, Canada, 1989.

ESPIRITO SANTO, Decreto nº3.795-N, de 27 de dezembro de 1993. Regulamenta a Lei nº4.802, 02 de agosto de 1993, que dispõe respectivamente sobre as auditorias ambientais. **Diário Oficial do Estado**.

ESPIRITO SANTO, Lei nº4.802, 02 de agosto de 1993. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais, estabelecendo diretrizes e prazos específicos. **Diário Oficial do Estado**.

FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Auditoria às Fontes de Poluição da CSN**. Relatório Final (Resumo). Rio de Janeiro, FEEMA, 1988.

FERREIRA, Araceli C. S., **Contabilidade de Custos para Gestão do Meio Ambiente**, Anais da XII CNC, 1995.

GAZETA MERCANTIL., O Benchmarking na Área Ambiental. Fascículo 3. A **Gazeta Mercantil**, 03-04-1996.

GIL, Antônio de Loureiro. **Auditoria operacional e de gestão: qualidade da auditoria**. São Paulo, Atlas, 1992.

GILBERT, Michael J. **ISO 14000/BS7750: Sistema de Gerenciamento Ambiental**. São Paulo, IMAM, 1995.

GREENO, J. Ladd, HEDSTROM, Gilbert S., DYBERTO, Maryanne. **Environmental Auditing - Fundamental and Techniques**. Arthur D. Little. 2.ed., Cambridge, 1987.

ICC - **Environmental Auditing**. ICC Publishing S.A., nº.468, Paris, 1989.

ICC - **Guide Effective Environmental Auditing**, ICC Publishing S. A., nº.435, Paris, 1991.

ICC_(a) - **Business Charter for Sustainable Development**. ICC Publishing S. A., Paris, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE NUCLEAR - IBQN. **Auditorias de Sistemas da Qualidade**, s.l., 1991.

IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica. **Auditoria Ambiental: Uma Proposta para Empreendimentos Mineiros**. IPT, Minaçu, GO : SAMA, 1996.

JUCHEM, P. A. **Auditoria Ambiental**, s.l., 1995.

LA ROVERE, Emílio L.; **A Universidade e a Avaliação de Impactos Ambientais**, Florianópolis, 1990.

LA ROVERE, Emilio; D' AVIGNON, Alexandre L. de Almeida, Emerging Environmental Auditing Regulation in Brazil and Prospects for Their Implementation. **Industry and Environment**, UNEP, Paris, September, 1995.

MACHADO, Paulo Affonso Leme, **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo, Malheiros Ed., 6ª ed., 1996.

MAIMON, Dália. **Passaporte Verde: Gerenciamento e Competitividade**. Rio de Janeiro. Qualitymark Ed., 1996.

MAKANSI, Jason Ed., ISO 14000: Environmental conduct for the "global village". **Power**, August, 1995, USA, p. 9.

MALHEIROS, Telma M. **Adoção de Auditorias Ambientais na Gestão Pública e Privada**. Curso de Auditoria Ambiental. Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba, 18-22/03/1996.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO. **Segurança e Medicina do Trabalho**, Ed. Atlas, 29ª edição, 1995.

MARGULIS, Sérgio, (ed.). **Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos**, Rio de Janeiro, IPEA, 1990.

MILLS, Charles A., **A auditoria da qualidade: uma ferramenta para a avaliação constante e sistemática da manutenção da qualidade**. São Paulo; Makron Books, 1994.

MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA, **II Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Hidrelétrico 1991/1993**, Vol. 1 e 2, Rio de Janeiro, 1990.

Mori, Tetsuro. How Computer Trio Manages Clean Operation (abstract). **Tokyo Business Today [TBT]**, Vol: 60, Jun/1992, pp. 44-47.

NATIONAL POWER. **Environmental Performance Review**. U.K., 1995.

PERRONE, Edson Campos. **Auditoria Ambiental: Ferramenta de Gestão Ambiental**, Home Page: www.ufes.com.br, atualização 15/12/1996.

PINTO, Waldir de D., **Legislação Federal de Meio Ambiente**, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, vol. 3, Brasília, 1996.

REHBINDER, Eckard., **La Auditoria y la Transparencia de las Empresas**. CEPAL-GTZ, 1995.

REIS, Maurício J. L., **ISO14000: Gerenciamento Ambientai: Um Novo Desafio para a sua Competitividade**, Rio de Janeiro, Qualitymark Ed., 1995.

RIO DE JANEIRO, Decreto nº 21470/A, 05 de junho 1995. Regulamenta a Lei nº 1.898 de 26 de novembro de 1991, que dispõe sobre a realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial do Estado**.

RIO DE JANEIRO, Deliberação CECA/CN 3.427, 14 de novembro de 1995. Estabelece a abrangência, as responsabilidades, os procedimentos e os critérios técnicos para a realização de Auditorias Ambientais, conforme determina a Constituição do Estado do Rio de Janeiro (Artigo 258, Parágrafo 1º, inciso XI), a Lei nº 1.898, de 26 de Novembro de 1991 e o Decreto nº 21470/A, 05 de Junho 1995, como instrumento do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP. **Diário Oficial do Estado**.

RIO DE JANEIRO, Lei nº 1.898, 26 de novembro de 1991. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial do Estado**.

ROTHERY, B. **ISO 9000**. São Paulo, Makron Books do Brasil Ed., 1993.

SANTA CATARINA, Decreto nº14.250, de 05 de junho de 1981. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e à melhoria da qualidade ambiental. **Diário Oficial do Estado.**

SANTOS, Lei nº790, de 05 de novembro de 1991. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais no município de Santos e dá outras providências. **Diário Oficial do Município.**

SANTOS, Neri dos, FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**, Curitiba, Genesis ed., 1995.

SATO (J.F.) and Associates, Inc., Littleton, CO.: Annual site environmental report for calendar year 1991; Sponsoring Organization: Department of Energy, Washington, DC, **PROGRESS REPT**, 1991, Abstract.

SCHERER, Ricardo. Notas de Aula. Disciplina T. A. Gestão :Auditoria Ambiental, UFSC/PEPS, Florianópolis, 1997.

SHRIVES, John S., Environmental Auditing - The Environmental Canadá Perspective, **Canadain Risk Management Conference**. Ottawa. 1992.

STELLA, Francisco. **Gazeta Mercantil**, 06/06/94, Brasil. p.13, 1994.

THÉ, Jesse L.. Notas de Aula. Disciplina Auditoria Ambiental, UFSC, Florianópolis, 1996.

TIBOR, Tom & FELDMAN, Ira. **ISO 14000: um guia para normas de gestão ambiental**; tradução Bazám Tecnologia e Linguística . São Paulo: Futura, 1996.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Aline França de, AMARAL, Marco André Andrade, **Introdução ao Gerenciamento de Riscos em Estudos de Impacto Ambiental**. Artigo apresentado a disciplina Gestão Ambiental-1º Trim/96, UFSC, Florianópolis/SC, 1996.
- AGENDA 21 (Resumo), Rio de Janeiro, 1992.
- AIE/COPPE para a CCE. **Energia e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, Editora Marco Zero, 1986.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria Ambiental - Critérios de Qualificação de Auditores Ambientais**. NBR ISO 14012, Nov/1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria de Sistemas de Qualidade. Parte 1. Auditoria**. NBR ISO 10011-1, Jul/1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade. Parte 2. Critérios para Qualificação de Auditores de Sistema de Qualidade**. NBR ISO 10011-2, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade. Parte 3. Gestão de Programas de Auditoria**. NBR ISO 10011-3, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade - Terminologia**. NBR ISO 8402, 1993.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Sistemas de Gestão Ambiental - Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de apoio.** NBR ISO 14004, out/1996.
- BACKER, Paul de. **Gestão Ambiental: a administração verde.** Tradução de Heloisa Martins. Rio de Janeiro, Qualitymark Ed., 1995.
- BRITISH STANDART INSTITUTION, **Specification of Environmental Management Systems - BS7750.** U.K., 1994.
- BROWN, Lester R., **Qualidade de Vida 1993. Salve o Planeta!.** WorldWatch Institute. Editora Globo S.A., 1993.
- D'AVIGNON, Alexandre L. de Almeida. **Sistemas de Gestão Ambiental, Normalização Ambiental, Certificação Ambiental.** Curso de Auditoria Ambiental. Universidade Livre o Meio Ambiente. Curitiba-PR. 18-22/03/1996.
- DE CICCIO, Francesco. A nova BS 8800. **Revista Proteção.** Outubro/96. Pp. 50-51, 1996.
- DE CICCIO, Francesco, FANTAZZINI, M.L., A Identificação e Análise de Riscos. **Revista Proteção - Suplemento Especial nº2.** Nº28, abril, 1994.
- ELETRONBRAS. **Plano 2010-Relatório Geral.** Rio de Janeiro, 1987.
- EMPRESA JÚNIOR DA ENGENHARIA MECÂNICA - EJEM. **Ciclo de Palestras sobre Conservação de Energia - Apostila do Curso,** Florianópolis, UFSC, 1996.
- FORTUNATO, Luiz A. Machado, [et al.], **Introdução ao Planejamento da Expansão e Operação de Sistemas de Produção de Energia Elétrica.** Niterói. Universidade Federal Fluminense, EDUFF, 1990.
- FRIEDMAN, Frank B., The Changing Role of the Environmental Manager. **Business Horizons,** March - april, 1992.
- GAZETA MERCANTIL, **Cooperação na Competitividade.** Fascículo 4. **A Gazeta Mercantil,** 10-04-96.

GAZETA MERCANTIL, Ecoestratégias Nas Empresas. Fascículo 2. **A Gazeta Mercantil**, 20-03-96.

GAZETA MERCANTIL, Gestão Ambiental é Parte da Qualidade. Fascículo 6. **A Gazeta Mercantil**. 24-04-96.

GAZETA MERCANTIL, ISO 14000 Tudo sobre as novas Normas Mundiais. Fascículo 5. **A Gazeta Mercantil**. 17-04-96.

GAZETA MERCANTIL, Oportunidades do Ecobusiness. Fascículo 8. **A Gazeta Mercantil**. 08-05-96.

GAZETA MERCANTIL, Teste sua Empresa de Acordo com a ISO 14000. Fascículo 7. **A Gazeta Mercantil**. 01-05-96.

GAZETA MERCANTIL, Virada Ambiental Muda os Negócios. Fascículo 1, **A Gazeta Mercantil**, 13-03-96.

GRAEDEL, T. E. , ALLEMBY, B. R.. **Industrial Ecology**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632. 1995.

INMETRO. **Critérios de Procedimentos para a Certificação de Auditores de Sistema de Gestão Ambiental**. NI-DINQP-078. 1996.

INMETRO. **Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental**. NI-DINQP-073. 1996.

INMETRO. **Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Auditores Ambientais**. NI-DINQP-077. 1996.

INMETRO. **Critérios para Credenciamento de Organismos de Treinamentos de Auditores Ambientais**. NI-DINQP-076. 1996.

KPMG ENVIRONMENTAL CONSULTING, **Environmental Auditing**, KPMG/ABNT, Brasil, 1994.

KUBASEK, Nancy, Following Canada's Lead: Preventing Prosecution For Environmental Crimes. **Bussiness Horizons**, September-October, 1996.pp.64-70.

- MAIMON, Dália. **Ensaio Sobre a Economia do Meio Ambiente**, APED, Rio de Janeiro, 1992.
- MAKANSI, Jason Ed., How 'green' is deregulated electricity?. **Power**, March, 1996, USA, p. 9.
- MAKANSI, Jason Ed., New regulatory paradigm could spring forth with risk-based strategies. **Power**, March, 1995, USA, p. 9.
- MAKANSI, Jason Ed., Taking stock of the US independent-power experience. **Power**, Vol. 138. Nº10 October, 1994, USA, p. 7.
- MARSH, J. R., GREEN, K. W., DONG, T., Standardizing Environmental Assessments: A Practical Perspective. **Journal of Environmental Engineering**. Março, 1996. Pp. 222-226.
- MAXWELL, John W., What To Do When Win-Win Won't Work: Environmental Strategies For Costly Regulation. **Business Horizons**, September-October, 1996. pp.60-63.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, **Balanco Energético Nacional**, Brasília, 1994.
- MINAS GERAIS, Lei nº 10.627, de 16 de janeiro de 1992. Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**.
- MOREIRA, Maria M. M. A., **Interação entre os Estudos Ambientais e de Engenharia em cada etapa para a construção de uma Usina Hidrelétrica**, VI CBE, vol. 1, 1993.
- O'CALLAGHAN, P. W., Energy usage and environmental pollution in the United Kingdom: which sector dominates?. **Journal of Power and Energy**, Vol 210, pag. 3-14, 1996.
- PEARCE, D. **Economics of Natural resources and the Environment**. Baltimore, The Hopkins University Press, 1990.

- POLIDO, W. A.; PRANDINI, F.L.; Pinkuss, M. L. Seguro Ambiental: redução de riscos ou licença para poluir? **Revista Politécnica**, São Paulo, nº.208, p74-77, jan-abr, 1993.
- POWER ed., BEYOND the generator - In seach of ISO-certified kilowatts. **Power**, vol. 141 - nº1, January/Febreary, USA, 1997.
- RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA. **Usina Termelétrica Jorge Lacerda IV**. Vol I-V. FUNDATEC - Fundação Universidade Empresa de Tecnologia e Ciência. Maio/1997, Porto Alegre - RS.
- RIZHKIN, V. Ya. **Centrales Termoelétricas - Primeira Parte**. Tradução Luis Rodríguez Garcia, Ed. Mir Moscú, URSS, 1979.
- RIZHKIN, V. Ya. **Centrales Termoelétricas - SegundaParte**. Tradução Luis Rodríguez Garcia, Ed. Mir Moscú, URSS, 1979.
- RODRIGUES, M. D. et al, **Uma Visão Holística sobre o processo de Licenciamento Ambiental no Setor Energético**, VI CBE, vol. 1, 1993.
- SILVA, Heliana Vilela de Oliveira, Cavalcanti, Taciana Robalinho. **Auditoria Ambiental como Instrumento de Gerenciamento em Unidades de Geração Elétrica**. VI CBE, vol. 1, 1993
- SILVERSTEIN, Michael, **The Envirommental Economic Revolution**, New York, St. Martin's Press, 1993.
- STRAUSS, Sheldon D., Zero Discharge firmly entrenched as a powerplant design strategy. **Power**, October, 1994, USA, vol. 138, nº10, p.41-48.
- SWANEKAMP, Robert. Fuel Management: natural gas/fuel oil. **Power**, Vol. 140, IS.1/January, EUA, pp.11-18, 1997.